DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ARBEITSSCHNELLIGKEIT UND ARBEITSGÜTE

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
GENEHMIGT VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

VON

OTTO WINDMÖLLER
AUS RECKLINGHAUSEN

TAG DER PRÜFUNG: 16. I. 30
TAG DER PROMOTION: [redacted]
4 VI. 30.

DRUCK VON R. OLDENBOURG IN MÜNCHEN

423

DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ARBEITSSCHNELLIGKEIT UND ARBEITSGÜTE

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
GENEHMIGT VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

VON

OTTO WINDMÖLLER

AUS RECKLINGHAUSEN

TAG DER PRÜFUNG: 16. I. 30
TAG DER PROMOTION: 4. VI. 30.

DRUCK VON R. OLDENBOURG, MÜNCHEN 1930

REFERENTEN:

PROFESSOR DR. HANS RUPP

PROFESSOR DR. WOLFGANG KÖHLER

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt.

1. Fragestellung:
   Das allgemeine Problem der Beziehungen zwischen Güte und Schnelligkeit und die drei besonderen Fragen der vorliegenden Untersuchung:
   a) Ist der Arbeitstypus eines Menschen hinsichtlich seiner Arbeitsschnelligkeit und seiner Arbeitsgüte bei einer bestimmten Aufgabe konstant, oder wie weit ist er veränderlich?
   b) Kann man bei einem Menschen von einem allgemeineren Arbeitstypus hinsichtlich der Arbeitsschnelligkeit und der Arbeitsgüte sprechen?
   c) In welchem Verhältnis stehen Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zueinander?
2. Die Versuche.
   a) 1. Versuchsreihe: Beschreibung, Darstellung der Ergebnisse,
   b) vorläufige Beantwortung der drei Fragen nach den leistungsmäßigen Ergebnissen.
   c) 2. Versuchsreihe: Beschreibung, Darstellung der Ergebnisse,
   d) vorläufige Beantwortung der drei Fragen nach den leistungsmäßigen Ergebnissen.
3. Zusammenfassende Beantwortung der dritten Frage.
   a) Unterscheidung der Aufgaben hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte in einem Schema,
   b) Einordnung der untersuchten Aufgaben in dieses Schema.
4. Zusammenfassende Beantwortung der zweiten Frage.
5. Zusammenfassende Beantwortung der ersten Frage.
6. [redacted] Zusammenfassung

1. Fragestellung.

Wohl an jeder menschlichen Arbeit kann man Güte (Qualität) und Schnelligkeit unterscheiden. Schon der Volksmund kennt gewisse Beziehungen zwischen beiden, so, daß genaue Arbeit mit Schnelligkeit unvereinbar ist (z. B. das Sprichwort: schnell und fein — kann nicht sein). Auch in wissenschaftlichen Untersuchungen sind gelegentlich solche Beziehungen berührt. Allein man beschränkte sich darauf, für eine bestimmte Arbeit festzustellen, wie mit zunehmendem Tempo die Fehler wachsen, oder ob die schnelleren Arbeiter zugleich besser oder schlechter sind.

Dagegen hat man meines Wissens nie prinzipiell und allgemein die Frage gestellt, in welchen Beziehungen Güte und Schnelligkeit stehen, wie weit sie sich gegenseitig bedingen oder ausschließen, ob diese Beziehungen bei verschiedenen Arbeiten die gleichen sind oder ob und wie weit sie sich mit der Art der Arbeit ändern. Das Studium dieser Fragen erscheint für die Arbeitspsychologie und für die gesamte Arbeitspraxis von großer Wichtigkeit, weil es einerseits tiefer in das Verständnis der Arten der Arbeit hineinführt und andererseits zu klaren praktischen Gesichtspunkten z. B. für das zulässige Arbeitstempo führen kann.

Eine besondere Rolle spielen diese Fragen auch bei der Eignungsprüfung. Die Lösungen der Aufgaben sind häufig sowohl nach Güte wie nach Geschwindigkeit verschieden. So ergab sich die Schwierigkeit, wie man die beiden Maße verrechnen sollte. Man ist dabei auf sehr verschiedene Weise vorgegangen.

So hat man etwa Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zuerst getrennt ausgewertet und benotet und diese beiden Noten dann später zu einer zusammengezogen, wobei man entweder beide Noten als gleichwertig ansah oder auch die eine für wichtiger hielt und dementsprechend mehr oder weniger willkürlich mit einem Gewichtsfaktor versah. Oder man hat bei bestimmten Arbeiten von der geleisteten Menge die Fehlerzahl, welche dabei gewöhnlich mit einem Gewichtsfaktor multipliziert wurde, abgezogen und die Leistung nach der übrig gebliebenen Menge bewertet.

Ferner hat man durch Einführung der sog. Einkomponentenrechnung[1]) die Arbeiten so zu gestalten versucht, daß nur noch der eine der beiden Faktoren übrig blieb, während der andere hinausgeworfen wurde. Das erreichte man etwa dadurch, daß man nur die Güte bewertete, indem man durch ein Zwangstempo die Arbeitsschnelligkeit konstant hielt, oder dadurch, daß man die Zeit feststellte, die zur Erledigung einer festumrissenen Arbeit gebraucht wurde.

Endlich hat man in der Praxis sehr häufig den einen Faktor, auch wenn er noch vorhanden war, überhaupt nicht berücksichtigt.

Diesen Versuchen, die beiden Maßstäbe auf irgendeine Weise zu vereinigen, wurde von anderer Seite entgegengetreten; so hat vor allem Poppelreuter[2]) stark betont, daß man Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte bei der Bewertung auseinanderhalten muß, wenn man das Ergebnis nicht völlig verwischen will.

Die vorliegende Untersuchung stellt nun prinzipiell und allgemein die Frage der verschiedenen möglichen Beziehungen zwischen Güte und Schnelligkeit an die Spitze und will durch eine Reihe von Versuchen mit möglichst verschiedenen Arbeiten die Lösung der Frage anbahnen. Das gesamte Problem enthält allerdings so viel Unterfragen, intra- und interindividueller Natur, daß eine Beschränkung geboten war. Die speziellen Fragen, die ich mir hierbei herauslöste, waren die folgenden.

1. Ist der Arbeitstypus eines Menschen hinsichtlich der Arbeitsschnelligkeit und der Arbeitsgüte bei einer bestimmten Arbeit konstant oder wie weit ist er durch verschiedene Einflüsse veränderlich?

2. Kann man darüber hinausgehend von einem allgemeineren Arbeitstypus eines Menschen sprechen, welcher auch für verschiedene Arbeiten gleich bleibt? Oder gibt es wenigstens bestimmte Kategorien von Arbeiten, innerhalb deren die relative Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte eines Menschen konstant ist?

3. Wie verhalten sich Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zueinander? Gehen sie zusammen, schließen sie sich gegenseitig aus, oder besteht zwischen ihnen gar keine Beziehung? Ist dieses Verhältnis bei verschiedenen Arbeiten dasselbe?

2. Die Versuche.

a) Erste Versuchsreihe. Zur Beantwortung dieser Fragen wurde zunächst die statistische Methode verwendet; es wurde folgende Versuchsreihe durchgeführt:

In einer Volksschule in Berlin-Reinickendorf wurden vier Aufgaben einer Klasse von 22 vierzehnjährigen Jungen und einer weiteren Klasse von 23 gleichalterigen Mädchen wiederholt und mit verschiedener Instruktion vorgelegt.

---

[1]) Fritz Giese, Psychotechn. Praktikum 1923, S. 70.

[2]) W. Poppelreuter, »Richtlinien usw.«, S. 146.

Die Versuchsreihe zerfiel zeitlich in zwei Abschnitte, die ein Vierteljahr auseinander lagen: sechs Versuchstage lagen Anfang Dezember, 1926, sechs weitere Ende Februar bzw. Anfang März 1927.

An jedem Tage wurden den Kindern zwei Aufgaben gegeben, jede zweimal je 8 min mit verschiedener Instruktion; am nächsten Versuchstage wurden in entsprechender Weise die beiden anderen Aufgaben erledigt.

Bezeichnen wir die vier Aufgaben mit A, B, C, D, und die drei verschiedenen Instruktionen mit Instr. 1, Instr. 2, Instr. 3, so ist die äußere Anordnung der ersten 6 Versuchstage aus folgendem Schema ersichtlich:

1. Tag:	2. Tag:
A mit Instr. 1.	C mit Instr. 1.
B mit Instr. 1.	D mit Instr. 1.
A mit Instr. 2.	C mit Instr. 2.
B mit Instr. 2.	D mit Instr. 2.
3. Tag:	**4. Tag:**
A mit Instr. 1.	C mit Instr. 1.
B mit Instr. 1.	D mit Instr. 1.
A mit Instr. 3.	C mit Instr. 3.
B mit Instr. 3.	D mit Instr. 3.
5. Tag:	**6. Tag:**
A mit Instr. 2.	C mit Instr. 2.
B mit Instr. 2.	D mit Instr. 2.
A mit Instr. 3.	C mit Instr. 3.
B mit Instr. 3.	D mit Instr. 3.

Die sechs Versuchstage der zweiten Hälfte wurden in ähnlicher Weise durchgeführt.

Jede Aufgabe wurde im ganzen zwölfmal erledigt; da, wie erwähnt, die einzelnen Versuche 8 min dauerten, betrug die reine Arbeitszeit der Kinder an jedem Tag 8 × 4 gleich 32 min. Die Gesamtdauer eines Versuches mit Erteilung der Instruktion, Verteilen und Einsammeln des Materials betrug etwa 45 min.

Den Kindern wurde gesagt daß die Aufgaben gegebenenfalls zu ihrer Berufsberatung dienen sollten; da die Schüler zum größten Teil zu Ostern 1927 zur Entlassung kamen, war dieses Thema für sie besonders aktuell.

Um den Eifer der Kinder möglichst zu erhöhen und auch auf das Drängen der Kinder selbst hin, wurden ihnen zu Beginn der zweiten Versuchshälfte die Namen der besten Arbeiter der ersten sechs Versuchstage vorgelesen; es mag schon an dieser Stelle gesagt werden, daß die vier Aufgaben nicht nur am Anfang, sondern auch bis zum Schluß mit einem erstaunlichen Eifer durchgeführt wurden.

Die Gründe dafür liegen wohl zum Teil in dem Anreiz der Aufgaben selbst, zum Teil spielten — wie eben erwähnt — Fragen der Berufsberatung eine Rolle, der Wetteifer war ebenfalls von Einfluß, und endlich hatte es auch den Anschein, als ob die Aufgaben als Abwechslung im Rahmen des Schulbetriebes als angenehm empfunden wurden.

Die vier Aufgaben, welche den Kindern gegeben wurden, sind in der Eignungsprüfung unter dem Namen Setzprobe, Feldprobe, Bourdonprobe und Addieren bekannt. —

Bei der Setzprobe nach Rupp (vgl. Betriebshütte, 3. Aufl., S. 544), welche die Arbeit des Schriftsetzers nachahmt, aber auch mit dem Suchen der Tasten auf der Schreibmaschine Ähnlichkeit hat, wird dem Prüfling ein Bogen mit vielen senkrechten und wagerechten Spalten gegeben (siehe Abb. 1).

	A	E	I	U	D	G	K	L	M	N	R	S	T	W
Satz 1	//	//	/		//			/	/		//	/		//
„ 2														
„ 3														
„ 4														
„ 5														

Abb. 1. Setzprobe.
(Satz 1: Das Meer war wild.)

Oben über den 14 senkrechten Spalten stehen nebeneinander die Buchstaben: A, E, I, U, D, G, K, L, M, N, R, S, T, W. Dem Prüfling wird nun noch ein zweiter Vordruck gegeben, auf dem eine Reihe von kurzen Sätzen steht. Diese Sätze sollen »gesetzt« werden, und zwar so, daß auf dem großen Bogen fortlaufend für jeden Buchstaben des Satzes ein Strich in die unter dem entsprechenden Buchstaben liegende Spalte zu machen ist. Dabei soll der erste Satz in die oberste wagerechte Reihe gesetzt werden, der zweite in die darunter liegende Reihe und so fort.

(Bei dem ursprünglichen Vordruck waren die beiden Vordrucke vereinigt. Wegen gewisser Schwierigkeiten bei den weiter unten stehenden Zeilen und aus Sparsamkeitsgründen wurde die oben angegebene Trennung vorgenommen.)

Den Kindern wurde bei der Erklärung der Aufgabe gesagt, sie sollten sich vorstellen, der große Bogen wäre ihre Schreibmaschine, und sie hätten die Aufgabe, die vorgelegten Sätze abzutippen. Da man das bloße Tippen mit dem Finger aber natürlich nicht sehen könnte, so wäre dafür jedesmal ein Strich mit dem Bleistift zu machen.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit dieser Aufgabe hat die Feldprobe nach Rupp (vgl.: Eignungsprüfungen für Telephonistinnen, Zeitschrift für angewandte Psychologie, IX, S. 64). Sie wurde zuerst bei der Prüfung von Fernsprechbeamtinnen angewandt, welche beim Herstellen der »Verbindung« in einem dekadisch eingeteilten Feld unter mehreren tausend »Klinken« schnell die richtige herausfinden mußten.

Auf einem größeren Bogen ist wieder ein Rechteck vorgedruckt, welches durch senkrechte und waagerechte Linien in 64 kleinere Felder eingeteilt ist. Oben über den senkrechten Spalten stehen fortlaufend von links nach rechts die Zahlen von 1 bis 8; links neben den wagerechten Reihen stehen untereinander fortlaufend die Buchstaben von a bis h. Auf diese Weise läßt sich jedes Feld — ebenso wie es beim Schachspiel üblich ist — durch Angabe einer Zahl und eines Buchstabens bestimmen. Der Prüfling erhält gleichzeitig einen Vordruck, auf dem in größerer Menge solche Zahlen-Buchstaben-Kombinationen stehen. In jedes einer solchen Kombination entsprechende Feld ist mit dem Bleistift fortlaufend ein Strich zu machen.

Bei der Bourdonprobe wurde jedem der Kinder ein Reklameheftchen gegeben; die Aufgabe bestand darin, zu zählen, wieviele a, e, n in je einer Zeile standen. Deren Gesamtsumme war dann rechts neben die Zeile zu schreiben.

(Bei der Bourdonprobe in ihrer ursprünglichen Form sind die Buchstaben nicht zusammenzuzählen, sondern durchzustreichen. Diese alte Form ist deshalb ungünstiger, weil in der Art, wie die Buchstaben durchgestrichen werden, und in der Zeit, welche darauf verwendet wird, große Unterschiede vorkommen. Durch deren Einfluß kann unter Umständen das Ergebnis völlig verwischt werden.)

Beim Addieren waren auf einem Bogen fortlaufend jedesmal vier einstellige Zahlen zu addieren; die Summe war dann unter die Zahlen zu schreiben. —

Die Instruktionen, welche zu diesen vier Aufgaben gegeben wurden, lauteten verschieden.

Erste Instruktion: »Ihr sollt zusehen, daß ihr gleichzeitig möglichst schnell und möglichst gut arbeitet; wir wollen einmal sehen, wer von euch recht schnell arbeiten kann und dabei gar keinen oder nur wenig Fehler macht.«

Zweite Instruktion. »Ihr sollt jetzt zusehen, daß ihr gar keinen Fehler macht. Ihr braucht nicht viel zu machen, aber dafür muß die Arbeit tadellos sein. Wir wollen einmal sehen, wer von euch die Arbeit ganz ohne Fehler machen kann.«

Dritte Instruktion: »Ihr sollt jetzt zusehen, daß ihr möglichst schnell weiterkommt und möglichst viel arbeitet. Wenn jetzt auch einmal ein Fehler vorkommt, so ist das nicht so schlimm, aber dafür muß es jetzt recht flott gehen. Wir wollen einmal sehen, wer von euch am schnellsten arbeiten kann.« —

Die Auswertung der Ergebnisse dieser Versuchsreihe (es sind im ganzen 2160) wurde getrennt nach Mengen- und Güteleistung vorgenommen.

Als Mengenleistung wurde bei der Setzprobe die Zahl aller gesetzten Buchstaben gewertet, bei der Feldprobe die Zahl aller gesetzten Felder, bei der Bourdonprobe die Zahl der durchgesehenen Zeilen und beim Zahlenaddieren die Zahl der zusammengezählten Summen.

Die Güteleistung wurde bei der Setzprobe durch die Zahl der Fehler bestimmt, die beim Setzen von 100 Buchstaben gemacht wurden, bei der Feldprobe durch die Fehlerzahl, die in einem Abschnitt von 100 Feldern entstanden, bei der Bourdonprobe durch die Zahl der Fehler beim Kontrollieren von 10 Zeilen und beim Addieren durch die Zahl der Fehler, die beim Addieren von 100 Summen entstanden.

Als Fehler galten bei der Setzprobe: Vertauschen von Buchstaben, Auslassen oder doppeltes Setzen von Buchstaben oder Wörtern und Fehler, die dadurch entstanden, daß versehentlich zwei Sätze in dieselbe Zeile gesetzt wurden. Diese Fehler wurden alle in gleicher Weise bewertet. Darin liegt eine gewisse Willkür; praktisch spielen allerdings nur das Vertauschen und Auslassen von Buchstaben eine Rolle und diesen beiden Fehlern kommt nach subjektiver Schätzung ungefähr die gleiche Bedeutung zu; jede andere Bewertung, etwa das Versehen der Auslassungen mit einem Gewichtsfaktor, wäre zum mindesten ebenso willkürlich gewesen.

Bei der Feldprobe wurden als Fehler gerechnet das Vertauschen und Auslassen oder Doppeltsetzen eines Striches; diese Fehler wurden ebenfalls in gleicher Weise bewertet.

Bei der Bourdonprobe bestanden die Fehler in der Zahl der übersehenen oder zuvielgezählten a, e, n.

Beim Addieren wurden die falsch gerechneten Summen als Fehler gewertet. —

Aus diesen Mengen- und Gütewerten wurden für jeden Versuch die Rangreihen nach der Mengen- und nach der Güteleistung aufgestellt; im ganzen entstanden also bei 3 Instruktionen für jede der 4 Aufgaben je 12 Mengen- und 12 Güte-Rangreihen für Knaben und Mädchen.

Um zunächst einen Überblick über den ungefähren Verlauf der Versuchsreihe zu geben, seien die Leistungskurven der zwölf aufeinanderfolgenden Versuche nach dem arithmetischen Mittel dargestellt. Abb. 2a zeigt die Leistungskurve der Setzprobe, Abb. 2b die der Feldprobe. Die entsprechenden Kurven für die Bourdonprobe und das Addieren zeigen einen ganz ähnlichen Verlauf.

Auf der Abszisse sind die Durchschnittsleistungen als diskrete Punkte aufgetragen. Oben, am Kopf der Zahlentafel, ist für jeden Versuch die Instruktion notiert, mit der er gegeben wurde. Es bedeuten: »sug«: Gleichzeitig möglichst schnell und möglichst gut; »g«: Möglichst gut; »s«: Möglichst schnell.

Aus dem Verlauf der Mengenkurven sehen wir zunächst einen starken Übungsanstieg, der erst ganz zuletzt etwas nachläßt, aber noch keineswegs beendet zu sein scheint; nur beim Addieren ist der Übungsanstieg wesentlich geringer.

Auffallend ist ferner, daß die A.M. bei den Knaben und Mädchen in ihrem Verlauf eine große Übereinstimmung

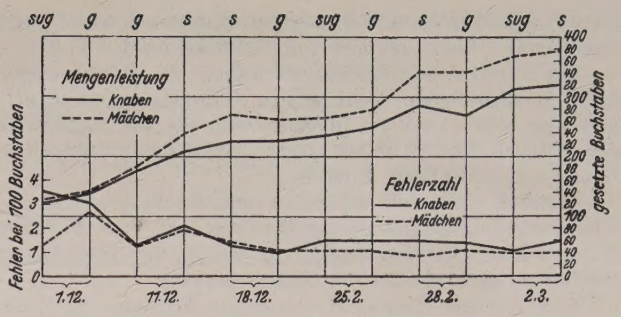

Abb. 2a. Leistungskurve (Setzprobe).

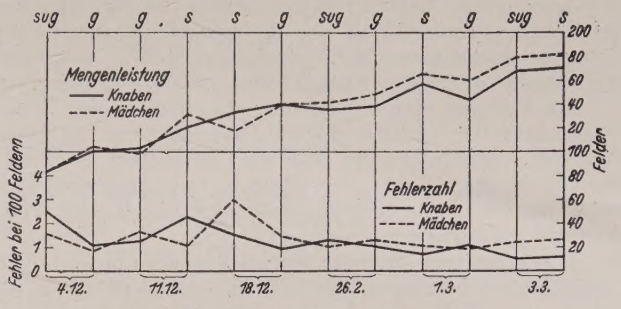

Abb. 2b. Leistungskurve (Feldprobe).

und Regelmäßigkeit aufweisen, vor allem auch, wenn man berücksichtigt, daß die Versuche in getrennten Klassen durchgeführt wurden. Dabei liegen die mittleren Leistungen der Mädchen durchweg höher als die der Knaben. Diese Regelmäßigkeit spricht für die Sicherheit der Ergebnisse.

Interessant ist endlich, daß die Leistung zu Beginn der zweiten Hälfte, also nach einem Vierteljahr, ausnahmslos auf fast der gleichen Höhe einsetzt, welche am Ende der ersten Hälfte erreicht worden war.

Eine Betrachtung der Fehlerkurve zeigt mit Ausnahme des Addierens ebenfalls einen ziemlich regelmäßigen Verlauf.

Ein starker Abfall findet nur bei der Bourdonprobe statt; bei Setz- und Feldprobe ist er erheblich schwächer und beim Zahlenaddieren, dessen Fehlerkurven starke Schwankungen und Unregelmäßigkeiten zeigen, ist gar kein Abfallen zu erkennen. Nach dem Verlauf der Kurven kann man wohl kaum noch mit einer weiteren Verbesserung rechnen.

Von dem eigenartigen Anstieg der Fehlerkurve der Mädchen bei der Setzprobe wird weiter unten noch zu sprechen sein.

b) Vorläufige Beantwortung der Fragen nach den leistungsmäßigen Ergebnissen. Es wurde nun zunächst versucht, die drei Fragen, von denen die Untersuchung ausgegangen war, so weit es möglich war, auf rechnerischem Wege zu beantworten.

Die erste Frage lautete: Wie weit kann man bei einer bestimmten Arbeit von einem gleichbleibenden Arbeitstypus hinsichtlich Schnelligkeit und Güte sprechen? Zu ihrer vorläufigen Beantwortung wurden zunächst die Rangreihen der ersten Versuche mit den Rangreihen der letzten

Zahlentafel 1. Korrelationen zwischen den Rangreihen (nach der Mengen- bzw. Güteleistung) des ersten und letzten (12.) Versuchs, des ersten und vorletzten (11.) und des zweiten und letzten (12.) Versuchs.

		1.u.12.	1.u.11.	2.u.12.	1.u.12.	1.u.11.	2.u.12.	1.u.12.	1.u.11.	2.u.12.	1.u.12.	1.u.11.	2.u.12.	3.u.12.		
Mengenleistung	Knaben	+0,54	+0,60	+0,57	+0,69	+0,73	+0,73	+0,25	+0,23	+0,69	+0,32	+0,21	−0,11	+0,51	Knaben	Mengenleistung
	Mädchen	−0 18	−0,49	+0,34	+0,38	+0,36	+0,52	−0,21	−0,50	+0,49	+0,34	+0,27	+0,32	+0,38	Mädchen	
Güteleistung	Knaben	+0,33	+0,24	+0,27	+0,33	+0,52	+0,17	−0,19	+0,41	+0,44	−0,21	−0,43	+0,28	+0,30	Knaben	Güteleistung
	Mädchen	−0,13	+0,14	+0,28	+0,08	+0,02	+0,03	+0,21	+0,12	+0,43	+0,04	−0,15	+0,43	+0,60	Mädchen	
		Bourdonprobe			Addieren			Feldprobe			Setzprobe					

Versuche verglichen und ihre Korrelationen errechnet (nach Spearman). Das Ergebnis zeigt Zahlentafel 1.

Das Resultat ist zunächst undeutlich: Die Korrelationen sind im allgemeinen recht gering, teilweise sogar negativ und vor allem insofern uneinheitlich, als die Ergebnisse der Knaben und Mädchen stark voneinander abweichen, besonders stark beim Bourdon.

Deutlich läßt sich eigentlich nur feststellen, daß die Übereinstimmung der Mengenleistung bei den Mädchen geringer ist als bei den Knaben und die bei der Güteleistung wieder geringer als bei der Mengenleistung.

Diese geringe Übereinstimmung der Anfangs- und Endrangreihen kann verschiedene Ursachen haben.

Zunächst könnte man annehmen, daß die Instruktion, die beim ersten Versuch (»sug«) anders lautete als beim letzten (»s«) daran schuld sei. Es wäre denkbar, daß die Rangverschiebungen durch verschieden starkes Reagieren der Kinder auf diese Instruktionen entstanden wären.

Um hierüber Näheres zu erfahren, wurden die Rangreihen der ersten Versuche mit den Rangreihen des vorletzten Versuches verglichen, bei dem die Instruktion ebenfalls: Schnell und gut lautete. Das Ergebnis war annähernd dasselbe wie oben: Die Korrelationen schwankend, uneinheitlich und im allgemeinen niedrig.

Eine andere naheliegende Vermutung wäre die, daß den Sättigungserscheinungen eine entscheidende Bedeutung zukäme.

Es wäre denkbar, daß manche Kinder, die anfangs die Aufgaben mit großem Interesse gemacht hatten, zuletzt die Lust daran verloren und ohne Antrieb gearbeitet hätten, während andere mit gleichmäßigem oder noch wachsendem Antrieb weiterarbeiteten.

Diese Vermutung wird bis zu einem gewissen Grade sicherlich richtig sein, daß indessen der Verschiedenheit der Sättigung eine größere Bedeutung zukommt, erscheint in dem vorliegenden Falle als ziemlich unwahrscheinlich. Wer Gelegenheit hatte, den Kindern während der ganzen Versuchsreihe beim Arbeiten zuzusehen, mußte den Eindruck haben, daß der Antrieb nicht nur sehr stark sondern auch ziemlich gleichmäßig war; die Gründe dafür sind schon früher erörtert worden.

Es bleibt als weitere Erklärungsmöglichkeit für die schlechte Übereinstimmung der ersten und letzten Rangreihen noch die Verschiedenheit des Übungsanstieges der Kinder. Um darüber zu entscheiden, wurde zunächst jedesmal der zweite Versuch mit dem letzten verglichen (Zahlentafel 1). In der Tat finden wir dabei durchweg ein starkes Anwachsen der Korrelationen, man kann hier schon von einer ziemlich guten Übereinstimmung sprechen. Besonders stark ist das Ansteigen bei der Feldprobe zu sehen; die Setzprobe macht scheinbar eine Ausnahme, die sich indessen leicht erklären läßt. Es wurden nämlich den Kindern bei der Setzprobe die oben beschriebenen Formulare gegeben. Das große Rechteck war durch 15 wagerechte Linien in 16 wagerechte Zeilen geteilt, in die also 16 Sätze untereinander gesetzt werden konnten. Die Buchstaben, welche die wagerechten Spalten bezeichneten, standen oben über dem Rechteck, und die Orientierung nach ihnen wurde immer schwieriger, je mehr Sätze schon erledigt waren, weil der Abstand zwischen ihnen und dem zu setzenden Satz immer größer wurde. Nun wurde beim zweiten Versuch dadurch von dem Vl. ein Fehler begangen, daß er die Kinder unter die Sätze, die sie im ersten Versuch gesetzt hatten, einen Strich machen ließ, um den zweiten Versuch gleich darunter anzuschließen. Dadurch wurden die Bedingungen beim zweiten Versuch nicht nur allgemein schwieriger, sondern auch für die einzelnen Kinder ungleich, weil offensichtlich diejenigen, die besonders weit gekommen waren, mehr benachteiligt wurden als die, welche beim ersten Versuch nur wenige Sätze gesetzt hatten. Die allgemeine Erschwerung des Versuches zeigt sich in den Leistungskurven: Obwohl die Instruktion beim zweiten Versuch lautete: Möglichst keinen Fehler! finden wir bei den Knaben nur ein ganz schwaches Sinken der Fehlerzahl, bei den Mädchen ist sogar ein auffallendes Steigen der Fehlerzahl zu finden. Auch in den Mengenkurven äußert sich die größere Schwierigkeit der Arbeit.

Um diese Fehlerquelle auszuschalten, wurden vom dritten Male ab neue Formulare verwendet; bei diesen waren nach je fünf wagerechten Satzspalten die zur Kennzeichnung der Felder dienenden Buchstaben wiederholt. Vergleicht man nun die dritten Versuche der Setzprobe mit dem letzten, so findet man ebenfalls ein außerordentliches Steigen der Korrelationen (Zahlentafel 1).

Die Feststellung, daß bei den Kindern die Ergebnisse des zweiten Versuches von denen des ersten Versuches erheblich abweichen und mit den folgenden Ergebnissen eine wesentlich bessere Übereinstimmung zeigen, ist eine Bestätigung früherer Erfahrungen; um sie noch etwas näher zu verfolgen, wurden die Rangreihen der ersten Versuche nicht, wie eben, mit dem letzten Versuch verglichen, welcher ja auch gewissen »zufälligen« Schwankungen ausgesetzt ist, sondern mit den Rangreihen nach der Gesamtleistung. Diese wurden dadurch gewonnen, daß für jedes Kind das A.M. aus seinen einzelnen Rangnoten gebildet wurde; nach diesen A.M. wurde dann für jede Aufgabe die Gesamtrangnummer gebildet. In diesen Gesamtrangreihen sind allerdings auch die ersten Versuche als 1/12 enthalten, und es lassen sich auch noch andere Bedenken gegen sie anführen; immerhin scheinen sie doch die Leistungen im allgemeinen ziemlich zuverlässig wiederzugeben.

Das Ergebnis zeigt Zahlentafel 2. Hier finden wir, daß der Sprung bei der Bourdonprobe und beim Addieren, wo allerdings auch die Anfangswerte schon höher liegen, kaum in Erscheinung tritt, bei der Setz- und Feldprobe dagegen sehr stark zu sehen ist. Wir sehen ferner, daß die Korrelationen der Mengenrangreihen im allgemeinen höher liegen als die der Güterangreihen.

Endlich wurde zur Beantwortung der ersten Frage die Rangreihe nach der Gesamtleistung der ersten Versuchshälfte mit der Rangreihe nach der Gesamtleistung der zweiten Versuchshälfte verglichen (Zahlentafel 3). Abgesehen von den Mengenrangreihen beim Bourdon (Mädchen) und den Güterangreihen bei der Setzprobe finden wir durchweg brauchbare Korrelationen, die ohne Ausnahme bei den Knaben höher liegen als bei den Mädchen.

Die Korrelationen der Güterangreihen haben sich im allgemeinen erhöht; das dürfte vor allem damit zusammenhängen, daß die Fehlerzahl bei allen vier Aufgaben absolut genommen recht gering ist. Dadurch werden die Güterangreihen der einzelnen Versuche ziemlich stark »Zufällen« ausgesetzt, welche durch das Zusammenziehen mehrerer Versuche mehr oder weniger ausgeglichen werden. Dadurch erhöhen sich die Korrelationen der Güterangreihen.

Der Umstand, daß die Übereinstimmung der Rangreihen beim Addieren, wo der Übungsanstieg nur sehr gering ist, am größten ist, deutet darauf hin, daß an den Schwankungen der Rangreihen weniger die Verschiedenheit der Sättigung beteiligt ist als der verschieden starke Einfluß der Übung.

Wie äußert sich nun in der Leistung der Einfluß der verschiedenen Instruktionen?

Um diese Frage zu beantworten, wurden zunächst die durchschnittlichen Leistungskurven der vier Aufgaben daraufhin untersucht, ob sich in ihrem Verlauf neben dem Einfluß der Übung auch die Verschiedenheit der Instruktion bemerkbar macht (vgl. Abb. 2a und b).

Es wurde die durchschnittliche Leistung eines jeden Versuches mit der durchschnittlichen Leistung des vorhergehenden, welcher gewöhnlich eine andere Instruktion hatte, verglichen, um festzustellen, ob sich die neue Instruktion in einem Steigen oder Fallen der Mengen- oder Fehlerkurven bemerkbar macht.

Dabei ergibt sich: Die Instruktion: Schnell! äußert sich zusammen mit dem Einfluß der Übung durchweg in einem Steigen der Mengenleistung; ihr Einfluß auf die Güteleistung ist verschieden und nicht eindeutig.

Die Instruktion: Gut! tritt in der Leistung weniger deutlich in Erscheinung. Sie äußert sich weniger in einer Ver-

Zahlentafel 2. Korrelationen zwischen den Rangreihen nach der Gesamtleistung und den Rangreihen des ersten, zweiten, dritten und vierten Versuches.

	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	
1. V.	+0,71	+0,31	+0,85	+0,66	+0,42	+0,36	+0,40	+0,57	Rangreihen nach der Mengen-Leistung
2. V.	+0,72	+0,39	+0,85	+0,49	+0,76	+0,71	(+0,03)	(+0,61)	
3. V.	+0,67	+0,64	+0,96	+0,83	+0,71	+0,65	+0,86	+0,65	
4. V.							+0,79	+0,72	

	Bourdon-probe		Zahlen Addieren		Feldprobe		Setzprobe		
	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	
1. V.	+0,59	+0,53	+0,63	+0,54	+0,37	+0,44	−0,27	+0,34	Rangreihen nach der Güte-Leistung
2. V.	+0,67	+0,55	+0,65	+0,57	+0,64	+0,52	+0,21	+0,46	
3. V.	+0,66	+0,65	+0,61	+0,58	(+0,65)	+0,48	+0,25	+0,49	
4. V.							+0,49	+0,76	

Zahlentafel 3. Korrelationen der Rangreihen nach der Gesamtleistung der ersten 6 Versuche mit den Rangreihen nach der Gesamtleistung der letzten 6 Versuche.

	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.
Mengenleistung	+0,82	(+0,25)	+0,92	+0,86	+0,58	+0,54	+0,69	+0,60
Güteleistung	+0,70	+0,47	+0,75	+0,44	+0,70	+0,62	+0,42	+0,32
	Bourdon		Addieren		Feldprobe		Setzprobe	

besserung der Güteleistung, welche, abgesehen von den ersten Versuchen, ziemlich konstant bleibt, als in einer Verringerung der Mengenleistung, welcher aber der Übungseinfluß entgegenwirkt.

Es war ferner festzustellen, ob der Einfluß der verschiedenen Instruktionen bei allen Versuchspersonen in annähernd gleicher Weise in Erscheinung tritt, oder ob in dieser Hinsicht größere individuelle Schwankungen vorkommen.

Zu diesem Zwecke wurden die Leistungen aller 12 Versuche der vier Aufgaben bei jedem einzelnen Kinde daraufhin untersucht, wieweit sich in ihnen der Einfluß der Instruktionen bemerkbar macht.

Dabei ließ sich feststellen, daß die Instruktionen im allgemeinen bei allen Vpn. in annähernd der gleichen Weise in Erscheinung traten, und zwar in dem bei dem Betrachten der Durchschnittsleistung erwähnten Sinne. Größere individuelle Schwankungen waren nicht zu beobachten; Fälle, bei denen sich ein besonders starker Einfluß der Verschiedenheit der Instruktionen nachweisen ließ, waren sehr selten, viel öfter kam es vor, daß die Verschiedenheit der Instruktionen keinen nachweisbaren Einfluß hatte.

Damit hängt auch unmittelbar zusammen, daß die Rangreihen der Versuche mit verschiedener Instruktion untereinander keine erheblich geringere Übsreinstimmung zeigen als die Rangreihen der Versuche mit gleicher Instruktion. Diese Feststellung wurde nur durch einige Stichproben gemacht, da es sehr umständlich gewesen wäre, die Rangreihen sämtlicher 12 Versuche miteinander zu vergleichen, und da dieses Resultat sich ohnehin aus den geringen individuellen Schwankungen des Einflusses der verschiedenen Instruktionen folgern läßt.

Zusammenfassend läßt sich zur Beantwortung der ersten Frage vorläufig sagen:

Nach den rechnerischen Ergebnissen läßt sich innerhalb jeder der vier verwendeten Aufgaben eine deutliche Übereinstimmung sowohl der Mengen- wie der Güterangreihen feststellen, welche bei den Knaben durchweg stärker ist als bei den Mädchen. Die vorkommenden anfänglichen Schwankungen bei den Rangreihen scheinen vor allem auf den verschieden starken Übungsanstieg der einzelnen Vpn. zurückzuführen zu sein.

Die Instruktion: Schnell! tritt — zusammen mit dem Einfluß der Übung — durchweg in einem Steigen der Mengenleistung in Erscheinung. Die Instruktion: Gut! hat auf die Güteleistung selbst nur geringe Wirkung, sie äußert sich vor allem in einer schwachen Verringerung der Mengenleistung, welche aber durch den Übungseinfluß zum Teil wieder ausgeglichen wird.

Der Einfluß der Übung kommt vor allem der Mengenleistung zugute, die Güteleistung wird nur in den ersten Versuchen verbessert. (Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die absolute Fehlerzahl sehr gering ist.) —

Die zweite Hauptfrage, von der wir ausgingen, lautete: Wie weit kann man hinsichtlich der Schnelligkeit und Güte von einem allgemeineren Arbeitstypus sprechen, der auch für verschiedene Arbeiten gleich bleibt?

Auch zur Beantwortung dieser Fragen wurden folgende Berechnungen ausgeführt.

Zunächst wurden einerseits die Mengen- andererseits die Güterangreihen der vier Aufgaben nach den Ergebnissen des ersten Versuches miteinander verglichen.

Die Korrelationen der Mengenrangreihen schwanken zwischen + 0,20 und — 0,22; die der Güterangreihen zwischen + 0,31 und — 0,33. Im ganzen können wir sagen: Zwischen den Rangreihen der vier Aufgaben besteht beim ersten Versuch keine nachweisbare Übereinstimmung.

Sodann wurden die Rangreihen der vier Aufgaben beim letzten Versuch miteinander verglichen. Wir finden hierbei durchgehend ein Steigen der Korrelationen, das teilweise sehr erheblich ist; die negativen Werte sind völlig verschwunden und die Werte schwanken jetzt zwischen + 0,73 und + 0,12 bei den Mengenleistungen und zwischen + 0,46 und + 0,05 bei den Güteleistungen. Die größte Übereinstimmungen zeigen bei Knaben und Mädchen die Mengenrangreihen von Setz- und Feldprobe.

Da wir schon oben festgestellt hatten, daß die Ergebnisse des ersten Versuches mit einiger Vorsicht aufzufassen sind, wurden die Rangreihen des zweiten und dritten Versuches untereinander verglichen, das Ergebnis ist nicht wesentlich anders als beim ersten Versuch: Auch hier zeigen die Rangreihen untereinander keine erhebliche Übereinstimmung.

Zahlentafel 4. Korrelationen der Rangreihen der vier Aufgaben untereinander nach den Gesamtleistungen der ersten 6 Versuche und nach den Gesamtleistungen der letzten 6 Versuche.

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,24	0,15	0,10
A.			0,30	0,41
F.				0,55
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.	
B.		0,27	—0,21	—0,37	
A.			0,08	0,24	1. Versuchshälfte
F.				0,55	
S.					

Mengenleistung — Menge

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,38	0,58	0,32
A.			0,42	0,37
F.				0,71
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.	
B.		0,28	0,37	0,41	
A.			0,68	0,69	2. Versuchshälfte
F.				0,80	
S.					

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,45	0,23	0,58
A.			0,07	0,41
F.				0,42
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.	
B.		0,38	0,36	0,09	
A.			0,28	0,06	1. Versuchshälfte
F.				0,10	
S.					

Güteleistung — Güte

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,50	0,53	0,65
A.			0,16	0,39
F.				0,55
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.	
B.		0,55	0,50	0,49	
A.			0,67	0,36	2. Versuchshälfte
F.				0,61	
S.					

Um wieder alle »zufälligen« Schwankungen, denen eine einzelne Rangreihe ausgesetzt ist, zu vermeiden, wurden die Gesamtrangreihen der ersten Hälfte untereinander verglichen und ebenso die Gesamtrangreihen der zweiten Hälfte (Zahlentafel 4). Wir finden hier, daß die Rangreihen der zweiten Versuchshälfte untereinander deutlich eine höhere Übereinstimmung zeigen als die der ersten Hälfte; das gilt sowohl für die Mengen- wie für die Güteleistungen. Besonders stark ist wieder die Übereinstimmung zwischen Setz- und Feldprobe.

Die Übereinstimmung der Güterangreihen untereinander ist erheblich gestiegen, bei der zweiten Versuchshälfte liegen ihre Werte im Mittel seltsamerweise genau so hoch wie bei den Mengenrangreihen: Menge: 0,54 bei den Knaben und 0,46 bei den Mädchen; Güte: 0,53 bei den Knaben und 0,46 bei den Mädchen. Nur die Verteilung ist verschieden: Bei den Werten für die Güteleistung finden wir eine ziemlich gleichmäßige Verteilung, bei der Mengenleistung fallen sehr hohe Werte auf die Übereinstimmung von Setz- und Feldprobe, während die anderen Werte schwanken.

Zahlentafel 5 zeigt dann die Übereinstimmung der Rangreihen nach der Gesamtleistung aller 12 Versuche. Abgesehen von einer Ausnahme (Addieren und Feldprobe bei den Knaben) finden wir, daß die Gütewerte untereinander im allgemeinen besser übereinstimmen und gleichmäßiger verteilt sind als die Mengenwerte, welche zwischen Setz- und Feldprobe wieder eine sehr starke Übereinstimmung zeigen und im übrigen stark schwanken.

Endlich wurden dann die Korrelationen zwischen je zwei zusammengezogenen Aufgaben berechnet. Aus den Gesamtrangreihen von zwei Aufgaben wurde das A.M. gebildet und daraus eine neue Rangreihe gebildet; diese wurde dann mit einer entsprechend gewonnenen Rangreihe aus dem A.M. der Gesamtleistung der beiden übrigen Aufgaben verglichen (Zahlentafel 6).

Zahlentafel 6. Korrelationen zwischen den Rangreihen von je zwei zusammengezogenen Aufgaben. (Gesamtleistung.)

K. B.A.u.F.S.	M. B.A.u.F.S.	K. B.F.u.A.S.	M. B.F.u.A.S.	K. B.S.u.A.F.	M. B.S.u.A.F.	
+0,46	+0,43	+0,54	+0,65	+0,67	+0,69	Menge
+0,58	+0,65	+0,62	+0,75	+0,54	+0,69	Güte

Wir finden eine deutliche Erhöhung der Korrelationswerte, dabei stimmen die Güterangreihen untereinander wieder deutlich besser überein. Besonders hohe Korrelationen erhalten wir, wenn wir Bourdon und Feldprobe zusammenziehen und sie mit Zahlen addieren — Setzprobe vergleichen oder bei einem Vergleich von Bourdon — Setzprobe mit Addieren — Feldprobe. —

Zur Beantwortung der dritten Frage: Wie stehen Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zueinander? wurden für jeden der 96 Versuche die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen berechnet. Das Ergebnis ist nicht sehr klar: Wir finden keine Regelmäßigkeit oder Abhängigkeit von der Instruktion. Deutlich ist nur ein Überwiegen der positiven Korrelationen (besonders im Anfang) vor allem bei der Setz- und Feldprobe. Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen nach der Gesamtleistung sind bei allen vier Aufgaben positiv, sowohl bei den Knaben wie bei den Mädchen, haben allerdings z. T. sehr geringe Höhe. Wir finden folgende Werte:

Setzprobe, Knaben: + 0,36 Setzprobe, Mädchen: + 0,49
Feldprobe, Knaben: + 0,09 Feldprobe, Mädchen: + 0,36

Zahlentafel 5. Korrelationen der Rangreihen der vier Aufgaben untereinander nach der Gesamtleistung aus allen 12 Versuchen.

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,23	0,43	0,23
A.			0,40	0,39
F.				0.71
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,34	0,17	0,21
A.			0,44	0,53
F.				0,73
S				

Menge

K.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,48	0,32	0,75
A.			0,15	0,46
F.				0,49
S.				

M.

	B.	A.	F.	S.
B.		0,60	0,58	0,53
A.			0,57	0,42
F.				0,65
S.				

Güte

Addieren, Knaben: + 0,33 Addieren, Mädchen: + 0,12
Bourdon, Knaben: + 0,04 Bourdon, Mädchen: + 0,21

c) Zweite Versuchsreihe. Um genauer auf die gestellten Fragen einzugehen und die vielen Einflüsse, die dabei von Bedeutung sind, näher zu untersuchen, wurden neben dem besprochenen statistischen Verfahren Einzelversuche an erwachsenen Versuchspersonen durchgeführt, bei denen der Umfang der gestellten Aufgaben erweitert wurde. Es wurde folgende Versuchsreihe durchgeführt:

14 Aufgaben, die sich in gleicher Weise nach der Arbeitsschnelligkeit wie nach der Arbeitsgüte auswerten ließen, wurden elf Versuchspersonen (Akademikern) wiederholt und mit verschiedenen Instruktionen vorgelegt.

Die äußere Anordnung der Versuche war ähnlich wie bei der vorigen Versuchsreihe. Jede Vp. hatte 6 Versuchstage; die Verteilung der Aufgaben ist aus folgendem Schema ersichtlich, in welchem die Buchstaben A bis O die Aufgaben, Instr. sug, Instr. g, Instr. s die Instruktionen bezeichnen sollen:

1. Tag:
A, B, C, D, E nacheinander mit Instr. sug.
A, B, C, D, E nacheinander mit Instr. g.

2. Tag:
F, G, H, I, K nacheinander mit Instr. sug.
F, G, H, I, K nacheinander mit Instr. g.

3. Tag:
L, M, N, O nacheinander mit Instr. sug.
L, M, N, O nacheinander mit Instr. g.

4. Tag:
A, B, C, D, E nacheinander mit Instr. sug.
A, B, C, D, E nacheinander mit Instr. s.

5. Tag:
F, G, H, I, K nacheinander mit Instr. sug.
F, G, H, I, K nacheinander mit Instr. s.

6. Tag:
L, M, N, O nacheinander mit Instr. sug.
L, M, N, O nacheinander mit Instr. s.

Die Versuche wurden als Einzelversuche durchgeführt. In wenigen Fällen war es aus äußeren Gründen notwendig von dem obigen Schema etwas abzuweichen; diesem Umstand dürfte aber wohl kaum eine größere Bedeutung zuzuschreiben sein.

Aus dem Schema geht hervor, daß jede Aufgabe von jeder Vp. im ganzen viermal erledigt wurde. Jeder einzelne Versuch dauerte 5 min.

Den Vpn. wurde zu Beginn gesagt, daß es sich um Versuche handelte, in denen Näheres über die Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte und deren Verhältnis zueinander festgestellt werden sollte, und daß sie alles aussagen möchten, was mit diesen Fragen zu tun hätte. Außerdem wurde ihnen gesagt, daß vor allem auch ihre Leistung von Bedeutung wäre und daß diese später bewertet und verrechnet würde.

Die 14 Aufgaben seien nachstehend beschrieben:

Setzprobe, Feldprobe, Bourdonprobe und Zahlen-Addieren sind oben schon dargestellt worden. Sie wurden in derselben Weise wieder verwendet; nur das Addieren war dadurch erschwert worden, daß immer 20 einstellige Zahlen zusammenzuzählen waren.

Die Bourdon-Sterzingerprobe Die Vp. erhält einen größeren Bogen, auf welchem in sinnloser Reihenfolge Buchstaben gedruckt sind (vgl. das Beispiel weiter unten). Die Gruppierung der Buchstaben wechselt, so daß immer 1, 2, 3 oder auch mehr Buchstaben zusammenstehen. Die Vp. erhält nun die Aufgabe, folgende Buchstaben durchzustreichen:

1. Jeden Buchstaben, der zwischen zwei Vokalen steht,
2. den zweiten von zwei gleichen Buchstaben,
3. eine Gruppe von zwei Buchstaben, welche auf eine andere Gruppe von zwei Buchstaben unmittelbar folgt. Hier spielt also nur die räumliche Gruppierung eine Rolle, die bei den vorigen Bedingungen belanglos ist.

Beispiel:

a bc ɕd efg gi ɑ ɣ onl rka ɑm n
olɣ fg h fruɹ ɯrf e o ɤ u ɯ eɕ u

Das Kollationieren: Die Vp. erhält zwei Bogen, auf welchen in drei Reihen untereinander sinnlose Wörter stehen (z. B. losisoodo, törsamnapo usw.). Die Wörter der beiden Bogen stimmen gewöhnlich überein, aber ab und zu kommen größere oder kleinere Abweichungen vor; diese sollen von der Vp. erkannt und angezeichnet werden.

Tabelle umordnen nach Rupp (Abb. 3): Auf einem größeren Bogen sind untereinander fünf wagerechte parallele Linien gezogen. In dieses Schema sind in gleichen Abständen nebeneinander 50 Zeichen eingeordnet; diese bestehen aus verschieden langen senkrechten Strichen, deren eines Ende von einem kleinen Kreis und deren anderes Ende von einem kleinen wagerechten Strich begrenzt wird; unter jedem Zeichen steht ferner ein Buchstabe. Der Gesichtspunkt, nach dem die Zeichen geordnet sind, ist die Höhe der Kreise: Das Zeichen mit dem höchsten Kreis steht ganz links, dasjenige mit dem niedrigsten Kreis steht ganz rechts; die Höhe der kleinen wagerechten Striche ist bei dieser Ordnung gänzlich unberücksichtigt. Die Aufgabe besteht darin, diese Tabelle umzuordnen: In ein vorgedrucktes leeres Linienschema sollen die Zeichen so eingezeichnet werden, daß sie jetzt nach der Höhe der kleinen wagerechten Striche geordnet sind, während diesmal die Höhe der Kreise vernachlässigt wird.

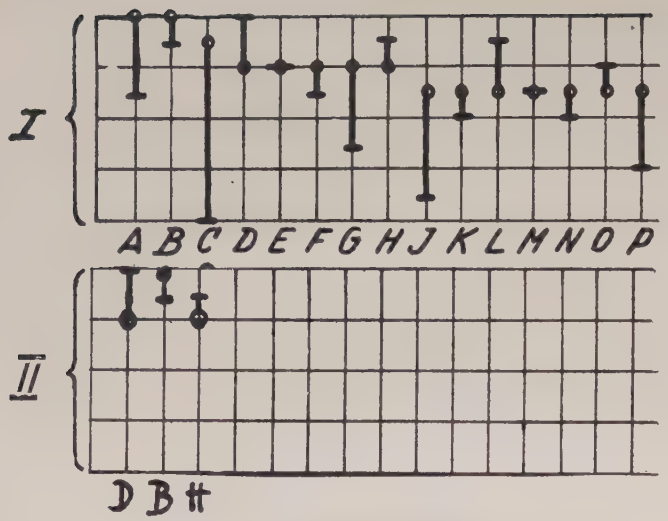

Abb. 3. Tabelle umordnen.

Zahlen ordnen nach Rupp: In senkrechter Reihe stehen untereinander in ungeordneter Reihenfolge 25 Zahlen, deren Größe zwischen 30000 und 14 schwankt. Links neben jeder Zahl steht ein Buchstabe. Diese Zahlen sollen nach der Größe geordnet werden; es ist zuerst die größte Zahl aus der Reihe herauszusuchen und der zugehörige Buchstabe aufzuschreiben, sodann die zweitgrößte Zahl zu finden und ihr Buchstabe unter den vorigen zu schreiben und so fort.

Schraffen nach Rupp[1] (Abb. 4): Auf einem Vordruck sind nebeneinander mehrere (8) Quadrate aufgezeichnet; jedes dieser Quadrate ist in 64 kleinere Quadrate eingeteilt. Mit einem Lineal und einem gutgespitzten harten Bleistift sollen die Quadrate schachbrettmusterartig geschrafft werden. Auf jedes kleine Quadrat kommen 7 Schraffen, diese sind gleich für alle in einer Reihe liegenden kleinen Quadrate eines Schachbrettes durchzuziehen.

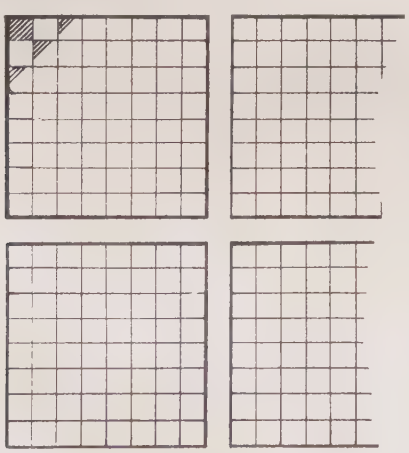

Abb. 4.

Millimetermuster fortsetzen nach Rupp[1] (Abb. 5): Auf einem Stück Millimeterpapier ist durch fortlaufendes Ausfüllen der kleinen Millimeterquadrate ein einfaches Muster vorgezeichnet; dieses soll die Vp. fortsetzen, wobei sie vor allem auf ein sauberes Ausfüllen der kleinen Quadrate Wert zu legen hat.

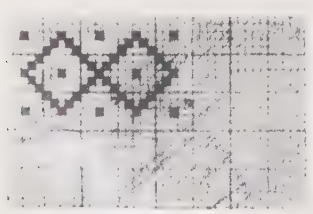

Abb. 5. Millimetermuster fortsetzen.

[1] Siehe Psychot. Zeitschr. III, S. 19 bzw. 18.

Ausschneiden (Abb. 6): Auf einem Stück Papier ist eine Linie aufgezeichnet, welche in zahlreichen Zacken, Bogen und größeren und kleineren Windungen verläuft. Mit einer Schere ist an dieser Linie so entlang zu schneiden, daß der Schnitt unmittelbar rechts neben der Linie verläuft.

Abb. 6. Ausschneiden.

Muster stechen nach Rupp[1]: Durch Treten mit dem Fuß ist die Nadel einer kleinen Nähmaschine senkrecht auf und ab zu bewegen; mit der Nadel soll ein sternförmiges Muster ausgestochen werden. Die Stiche sollen in etwa einem Millimeter Abstand möglichst gleichmäßig und genau auf die schlangenlinienartig verlaufende Begrenzungslinie des Sterns gesetzt werden.

Der Zwei-Hand-Zeichner:[2] Über einer Ecke eines etwa 30 mal 30 cm großen Brettes befindet sich der Drehpunkt eines Hebels, der in wagerechter Richtung über das Brett geführt werden kann. Auf diesem Hebel ist ein zweiter befestigt, dessen Drehpunkt etwa 10 cm von dem Drehpunkte des ersten Hebels entfernt ist. Auf diesem zweiten Hebel ist in einiger Entfernung von seinem Drehpunkt ein senkrechter Schreibstift angebracht.

Wenn man den ersten Hebel an seinem Ende mit der rechten, den zweiten Hebel an seinem Ende mit der linken Hand führt, so läßt sich durch entsprechendes Zusammenarbeiten beider Hände der Schreibstift in beliebiger Weise über ein Stück Papier bewegen, welches auf dem Brett befestigt ist. Die Aufgabe bestand darin, auf dem Papier innerhalb zweier vorgezeichneter paralleler Linien mit dem Schreibstift einfache, aber möglichst gleichmäßige Zickzacklinien zu beschreiben.

Draht biegen: Die Vp. erhält eine Flachzange, eine Rundzange und eine Kneifzange und ein Stück etwa 3 mm dicken Messingdraht; mit diesem Werkzeug soll ein aus demselben Draht geformtes dreidimensionales Muster nachgebildet werden. Diese Aufgabe wurde nicht, wie alle anderen, nach 5 min abgebrochen, sondern es wurde gewartet, bis die Vp. fertig war, und es wurde die Zeit genommen.

Die drei verschiedenen Instruktionen lauteten in allen Fällen: »Gleichzeitig möglichst schnell und gut!« »Möglichst gut!« und »Möglichst schnell!«

Die Auswertung erfolgte in ähnlicher Weise wie bei der ersten Versuchsreihe; für jeden Versuch wurde eine Mengen- und eine Güterangreihe aufgestellt.

Da eine von den elf Versuchspersonen die Versuche nur zum Teil mitgemacht hatte, wurden nur die Ergebnisse von 10 Vpn. verrechnet.

Auch diesmal wurde versucht, nach den Leistungsergebnissen die drei Hauptfragen, so weit es möglich war, zu beantworten; bei den sich ergebenden Werten muß natürlich berücksichtigt werden, daß den 12 Versuchen der ersten Versuchsreihe diesmal nur 4 Versuche bei jeder Aufgabe gegenüberstehen, und daß außerdem die Zahl der Vpn. erheblich geringer ist.

d) Vorläufige Beantwortung der drei Fragen nach den leistungsmäßigen Ergebnissen. Zur Beantwortung der ersten Hauptfrage wurden die Korrelationen der vier Rangreihen bei jeder Aufgabe ausgerechnet (Zahlentafel 7). Wir finden hier im allgemeinen eine sehr hohe

[1] Siehe Psychot. Zeitschr. III, S. 22.
[2] Siehe Psychot. Zeitschr. I, S. 68.

Zahlentafel 7. Korrelationen zwischen den Rangreihen der 4 Versuche bei jeder Aufgabe.

	Mengenrangreihen						Güterangreihen					
	1/2	1/3	1/4	2/3	2/4	3/4	1/2	1/3	1/4	2/3	2/4	3/4
Setzprobe	+0,75	+0,70	+0,45	+0,81	+0,68	+0,88	+0,71	+0,62	+0,49	+0,32	+0,27	+0,50
Feldprobe	+0,91	+0,93	+0,92	+0,87	+0,82	+0,96	+0,69	+0,85	+0,48	+0,53	+0,61	+0,62
Bourdon	+0,79	+0,71	+0,80	+0,51	+0,50	+0,95	+0,78	+0,49	+0,80	+0,40	+0,60	+0,64
Sterzinger	+0,89	+0,68	+0,50	+0,43	+0,23	+0,83	+0,75	+0,69	+0,63	+0,67	+0,35	+0,75
Kollationieren	+0,94	+0,87	+0,76	+0,70	+0,68	+0,80	+0,86	+0,53	+0,18	+0,58	+0,51	+0,36
Tabelle ordnen	+0,77	+0,64	+0,50	+0,78	+0,82	+0,81	−0,11	+0,48	+0,21	+0,00	+0,42	+0,57
Zahlen ordnen	+0,93	+0,87	+0,89	+0,90	+0,92	+0,80	+0,81	+0,45	+0,30	+0,45	+0,15	+0,53
Addieren	+0,90	+0,92	+0,89	+0,90	+0,83	+0,93	+0,51	+0,16	+0,01	−0,22	+0,74	+0,31
Schraffen	+0,20	+0,64	+0,81	+0,56	+0,12	+0,58	+0,63	+0,71	+0,48	+0,76	+0,51	+0,81
Millimeter-Muster	+0,80	+0,50	+0,65	+0,26	+0,31	+0,48	+0,89	+0,87	+0,62	+0,90	+0,59	+0,68
Ausschneiden	+0,45	+0,72	+0,89	+0,53	+0,43	+0,75	+0,84	+0,71	+0,85	+0,72	+0,74	+0,71
Muster stechen	+0,56	+0,65	+0,76	+0,75	+0,38	+0,53	+0,86	+0,74	+0,59	+0,79	+0,63	+0,68
2 Handprüfer	+0,92	+0,79	+0,57	+0,76	+0,66	+0,90	+0,77	+0,79	+0,26	+0,60	+0,56	+0,35
Draht biegen	+0,71	+0,54	+0,40	+0,54	+0,30	+0,81	+0,72	+0,71	+0,86	+0,78	+0,84	+0,80

Übereinstimmung: Bei den Mengenrangreihen ist sie besonders stark bei den Aufgaben: Setzprobe bis Addieren, innerhalb der Güterangreihen finden wir besonders hohe Übereinstimmung bei den Aufgaben: Schraffen bis Drahtbiegen. Eine stärkere Abhängigkeit von der Instruktion ist nicht festzustellen. Die Übereinstimmung der Rangreihen des ersten und dritten Versuches, welche die gleiche Instruktion hatten, ist nicht wesentlich höher als bei den anderen Versuchen. Nur bei den Aufgaben: Schraffen bis Drahtbiegen ist eine deutliche Verschiebung der Mengenrangreihen zwischen dem zweiten Versuch (»Möglichst gut!«) und dem vierten Versuch (»Möglichst schnell!«) zu bemerken; innerhalb der Güterangreihen zeigt sich diese Verschiebung nicht.

Die Rangreihen beim zweiten Versuch sind von denen des ersten Versuches nicht erheblich verschieden. Auf diese Ergebnisse werden wir später zurückkommen.

Zur Beantwortung der zweiten Hauptfrage wurden die Korrelationen der Mengen- bzw. Güterangreihen zwischen den 14 Aufgaben berechnet, und zwar für alle vier Versuche. Auf diese Weise ergaben sich 728 Korrelationswerte, auf deren Darstellung in einer Zahlentafel verzichtet

Zahlentafel 8. Korrelationen zwischen den Rangreihen der 14 Aufgaben nach der Gesamtleistung.
Rechts oben: Korrelation der Mengenrangreihen. Links unten: Korrelation der Güterangreihen.

	Setzprobe	Feldprobe	Bourdon	Sterzinger	Kollationieren	Tabelle ordnen	Zahlen ordnen	Addieren	Schraffen	Millimeter-Muster	Ausschneiden	Muster stechen	2 Hand prüfen	Draht biegen
Setzprobe		**0,90**	**0,78**	0,27	0,44	**0,74**	**0,62**	**0,63**	**0,74**	0,26	−0,03	0,10	−0,02	−0,20
Feldprobe	**0,80**		**0,75**	0,25	**0,56**	**0,76**	**0,81**	**0,59**	**0,72**	0,19	−0,04	−0,06	−0,16	−0,17
Bourdon	**0,59**	**0,75**		**0,62**	**0,56**	**0,59**	**0,50**	**0,51**	**0,57**	0,38	−0,19	0,39	0,29	−0,06
Sterzinger	0,14	0,47	**0,60**		**0,51**	**0,55**	0,39	0,26	**0,56**	0,42	0,08	0,30	0,28	0,06
Kollationieren	**0,69**	**0,62**	**0,57**	**0,57**		**0,53**	**0,77**	**0,54**	**0,51**	0,20	−0,04	0,14	0,23	−0,52
Tabelle ordnen	**0,73**	**0,78**	**0,64**	0,44	**0,78**		**0,74**	0,47	**0,93**	0,49	0,14	0,07	−0,11	−0,04
Zahlen ordnen	**0,92**	**0,74**	**0,57**	0,28	**0,80**	**0,87**		**0,66**	**0,75**	−0,01	−0,01	−0,35	−0,24	−0,41
Addieren	0,33	0,14	0,37	0,36	0,44	0,36	**0,56**		**0,65**	−0,31	−0,14	0,05	0,06	−0,23
Schraffen	0,47	**0,70**	**0,58**	**0,57**	**0,53**	**0,59**	**0,53**	0,37		0,21	0,12	0,02	−0,16	−0,01
Millimeter-Muster	0,45	**0,71**	**0,57**	0,39	0,24	0,29	0,32	0,03	**0,83**		0,32	0,45	0,26	0,09
Ausschneiden	**0,78**	**0,66**	0,43	0,21	0,49	**0,66**	**0,87**	**0,65**	**0,50**	0,35		0,13	0,33	0,49
Muster stechen	0,34	**0,67**	**0,55**	**0,65**	0,37	0,39	0,31	0,14	**0,90**	**0,90**	0,30		**0,74**	0,42
2 Handprüfer	**0,41**	0,47	0,17	0,39	0,18	0,16	0,32	0,09	**0,50**	**0,66**	0,47	**0,62**		0,12
Draht biegen	**0,63**	**0,50**	0,18	0,32	0,41	0,31	**0,57**	0,17	0,36	0,42	**0,60**	0,41	**0,89**	

Die positiven Werte über +0,50 sind fett gedruckt.

Zahlentafel 9. Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen der 14 Aufgaben bei allen vier Versuchen (und nach der Gesamtleistung).

	Setzprobe	Feldprobe	Bourdon	Sterzinger	Kollationieren	Tabelle ordnen	Zahlen ordnen	Addieren	Schraffen	Millimeter-Muster	Ausschneiden	Muster stechen	2 Handprüfer	Draht biegen
1. Versuch (s. u. g.)	+0,21	+0,35	+0,27	+0,51	—0,59	—0,03	+0,21	+0,29	+0,45	—0,72	—0,58	—0,48	0,00	+0,28
2. Versuch (g.)	+0,23	+0,67	+0,06	+0,45	—0,69	+0,21	+0,33	+0,47	—0,10	—0,39	—0,48	—0,64	—0,35	+0,12
3. Versuch (s. u. g.)	+0,24	+0,67	+0,83	—0,29	—0,67	+0,17	—0,39	—0,07	+0,25	+0,02	—0,46	—0,51	+0,06	+0,56
4. Versuch (s.)	+0,35	+0,61	+0,64	—0,70	—0,24	+0,18	—0,38	+0,27	—0,34	—0,60	—0,70	—0,68	—0,70	+0,48
A.M. aus den 4 ober. Werten	+0,26	+0,57	+0,40	—0,01	—0,50	+0,13	—0,06	+0,24	+0,06	—0,42	—0,55	—0,55	—0,25	+0,36
Korrel. n. der Gesamtleistg.	+0,55	+0,50	+0,48	+0,18	—0,74	+0,07	—0,21	+0,27	+0,09	—0,61	—0,62	—0,52	—0,24	+0,44

wird, weil sie zu unübersichtlich sein würde. Als Ergebnis finden wir ein sehr starkes Überwiegen der positiven Korrelationen, die zum Teil recht hohe Werte annehmen. Dabei ist bemerkenswert, daß die Werte für die Korrelationen der Güterangreihen im allgemeinen gleichmäßiger sind als die der Mengenrangreihen. Auffallend ist ferner, daß bei dem letzten Versuch, der mit der Instruktion: Möglichst schnell! gegeben wurde, die Übereinstimmung besonders groß ist, und zwar gilt das vor allem für die Güterangreihen.

Um die Werte zu »stabilisieren« und gleichzeitig die Übersicht zu erleichtern, wurden wie in der ersten Versuchsreihe die Rangreihen nach der Gesamtleistung gebildet und untereinander verglichen (Zahlentafel 8).

Die Zahlentafel 8 gibt ein recht klares und charakteristisches Bild. Wir finden zunächst daß die Korrelationen der Mengenrangreihen innerhalb einer bestimmten Gruppe von Aufgaben (Setzprobe bis Schraffen) ziemlich hoch und gleichmäßig verteilt liegen, dann kommt plötzlich ein starker Sprung, und die folgenden Aufgaben haben untereinander nur eine schwache positive mit der ersten Gruppe dagegen mit wenigen Ausnahmen gar keine oder negative Übereinstimmung.

Ganz anders ist das Bild bei den Korrelationen der Güterangreihen. Zunächst finden wir unter allen 91 Korrelationswerten nicht einen negativen. Die Übereinstimmung ist im allgemeinen recht hoch und dabei nicht nur auf eine bestimmte Gruppe beschränkt, sondern ziemlich gleichmäßig verteilt. Dabei weisen die Bourdon-Sterzingerprobe, das Zahlenaddieren und das Zweihandzeichen die geringste Übereinstimmung mit den Güterangreihen der anderen Proben auf.

Zur Beantwortung der dritten Hauptfrage (nach dem gegenseitigen Verhältnis von Arbeitsschnelligkeit und Güte zueinander) wurden für alle 14 mal 4 Versuche die Korrelationen der Mengen- und Güterangreihen miteinander berechnet (Zahlentafel 9).

Das Ergebnis ist recht interessant. Wenn wir die Rangreihen nach der Gesamtleistung zugrunde legen, so finden wir bei der Setz-, Feld- und Bourdonprobe und beim Drahtbiegen eine deutliche positive Übereinstimmung; bei der Sterzingerprobe beim Tabelle ordnen, Addieren, Schraffen, Zahlenordnen und beim Zweihandzeichnen keine erkennbare Übereinstimmung und endlich beim Kollationieren, Millimetermuster, Ausschneiden und Musterstechen eine erhebliche negative Korrelation.

3. Zusammenfassende Beantwortung der dritten Frage.

a) Unterscheidung der Aufgaben hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Schnelligkeit und Güte in einem Schema. Nach dieser Darstellung der rechnerisch erfaßbaren Leistungsergebnisse soll im folgenden versucht werden, die bisherigen Resultate in einer Theorie zusammenzufassen. Dabei wird auch aus den umfangreichen bisher noch nicht erwähnten Protokollen der zweiten Versuchsreihe das Wesentlichste angeführt werden.

Wir wenden uns zunächst der dritten Frage zu: Wie ist das Verhältnis von Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zueinander?

Wenn wir die vorliegenden 14 Aufgaben genauer ansehen, so finden wir, daß »Arbeitsgüte« bei den einzelnen Aufgaben etwas ganz Verschiedenes bedeutet. Wir können vor allem zwei Bedeutungen des Begriffes Arbeitsgüte feststellen und danach die Aufgaben in zwei Gruppen einteilen, deren Unterscheidung für die Beantwortung unserer Frage von Wichtigkeit ist.

Als ein typisches Beispiel für die erste Gruppe sei etwa die Feldprobe angeführt, als ein typisches Beispiel für die zweite Gruppe das Fortsetzen des Millimetermusters.

Die beiden Gruppen lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

Bei der ersten Gruppe (Feldprobe) ist Güte gleichbedeutend mit dem Vermeiden von Fehlern. Der Aufgabe liegt eine bestimmte, mehr oder weniger enge Bindung oder Ordnung zugrunde, welche eingehalten werden muß, und wenn diese verletzt wird, so entsteht ein Fehler. (Da gewöhnlich mehrere Möglichkeiten bestehen, von der vorgeschriebenen Ordnung abzuweichen, so sind auch mehrere Arten von Fehlern möglich.)

Wenn jemand keinen Fehler macht, so hat er damit die Arbeit einwandfrei und ideal erledigt. Da die Güteleistung der Fehlerzahl umgekehrt entspricht und diese zahlenmäßig erfaßbar ist, läßt sich die Güteleistung objektiv angeben. Damit hängt auch zusammen, daß die verschiedenen Gütegrade nicht kontinuierlich ineinander übergehen; ihre Reihenfolge ist vielmehr stufenartig.

Anders ist es bei der zweiten Gruppe von Aufgaben (Fortsetzen des Millimetermusters).

Auch hier ist zwar eine bestimmte Bindung und Ordnung vorgeschrieben und wenn diese verletzt wird, so kann in demselben Sinn ein Fehler entstehen wie bei den Aufgaben der ersten Gruppe.

Der wichtige Unterschied besteht aber darin, daß bei den Aufgaben der ersten Gruppe für die Güteleistung die Fehler von alleiniger und ausschlaggebender Bedeutung sind, während sie bei den Aufgaben der zweiten Gruppe zu den Ausnahmen gehören und das Ergebnis im allgemeinen nicht beeinflussen. Güte bedeutet hier — über das Vermeiden von Fehlern hinausgehend — ein möglichst genaues, sauberes, peinliches und exaktes Arbeiten in jeder Einzelheit,

ein Herausarbeiten der letzten Feinheiten. Jemand kann hier fehlerfrei arbeiten und trotzdem eine schlechte Leistung hervorbringen; das ist bei den Aufgaben der ersten Gruppe nicht möglich.

Die Güte ist hier im allgemeinen nicht zahlenmäßig zu erfassen, sondern meistens nur nach der Schätzung zu beurteilen und hat daher ein mehr oder weniger subjektives Moment. Die Güteleistungen verschiedenen Grades können hier kontinuierlich ineinander übergehen; eine ideale und in jeder Einzelheit vollkommene Lösung ist nur denkbar, aber in der Praxis nicht zu erreichen.

Die Aussagen der Vpn. gehen in derselben Richtung; so sagt eine Vp. D:

»Ich könnte die Aufgaben in zwei größere Gruppen teilen. Gruppe 1: Bei ihr ist die Bindung an die korrekte, gute, fehlerfreie Ausführung sehr groß. Dazu gehören: Setz-, Feld-, Bourdon-, Sterzingerprobe, Kollationieren, Tabelleordnen, Addieren und Zahlenordnen. Man kann bei diesen Aufgaben nicht mehr oder weniger auf die Güte verzichten, denn in so einem Fall verliert die Aufgabe ihren Sinn; man kann nur flüchtiger, nicht schneller werden, man kann die Aufgabe nicht vereinfachen. Dagegen Gruppe 2: Ausschneiden, Musterstechen, Zweihandzeichner, Millimetermuster, Schraffen. Hier finde ich die Bindung an die Güte kleiner. Hier resultiert beim Schneller-werden-wollen keine Flüchtigkeit, sondern ein Vereinfachen der Handlung, eine Auslassung von Einzelheiten, ‚ein skizzenhaftes Vorgehen'.«

Ähnlich sagt eine andere Vp.: »Die Güte bedeutet einmal Richtigkeit und einmal Sauberkeit.«

Der Unterschied zwischen beiden Gruppen von Aufgaben läßt sich auch so darstellen:

Bei der ersten Gruppe ist der Genauigkeitsgrad, mit dem die Arbeit ausgeführt wird (und damit auch die Güteleistung) von einer ganz bestimmten Grenze ab nicht mehr zu verbessern. Bei der Feldprobe muß der Strich im richtigen Feld stehen, aber wie er darin steht, ob in der Mitte oder am Rande, ist für die Güteleistung völlig gleichgültig.

Bei der zweiten Gruppe dagegen ist gerade das Herausbringen dieser letzten Feinheiten entscheidend, hier kommt es auf den letzten Genauigkeitsgrad an, und dieser kann fast beliebig gesteigert werden. In entsprechender Weise läßt sich auch die Güte weitgehend verbessern.

Die Einordnung der vorliegenden 14 Aufgaben in diese beiden Gruppen entspricht genau der oben angeführten Zweiteilung, welche die Vp. D vorgenommen hatte. Daß die Unterscheidung dieser beiden Begriffe von Arbeitsgüte für die Beantwortung unserer Frage nach dem Verhältnis zwischen Schnelligkeit und Güte von Wichtigkeit ist, wird deutlich, wenn wir uns (zunächst ganz unabhängig von den leistungsmäßigen Ergebnissen) überlegen, welchen Einfluß schnelles oder langsames Arbeiten auf die Güte der Arbeit haben wird, wenn alle übrigen Bedingungen als konstant angenommen werden.

Betrachten wir diesen Einfluß der Arbeitsgeschwindigkeit auf die Güte zunächst bei den Aufgaben der zweiten Gruppe (Millimetermuster-Fortsetzen).

Wir hatten gesehen, daß Güte hier in dem Erreichen eines möglichst hohen Genauigkeitsgrades, in dem Herausarbeiten der letzten Feinheiten besteht. Dieses Herausbringen der letzten Feinheiten erfordert nun aber Arbeit und damit auch Zeit, und zwar in weitgehendem Maße, um so mehr, je höher der Genauigkeitsgrad werden soll. Je weniger Arbeit bzw. Zeit dagegen auf diese letzten Feinheiten verwandt wird, um so mehr wird die Arbeit vereinfacht und um so schlechter wird die Güteleistung.

Zusammenfassend können wir daher vorläufig allgemein sagen: Bei den Aufgaben der zweiten Gruppe wird die Güteleistung in weitgehendem Maße um so besser sein, je mehr Zeit man auf die Arbeit verwendet, d. h. je langsamer man arbeitet.

Bei den Aufgaben der ersten Gruppe läßt sich diese Frage nach dem Verhältnis zwischen Schnelligkeit und Güte nicht so einfach und zusammenfassend beantworten.

Zunächst können wir auch hier sagen, daß ein langsames Arbeiten für die Güte günstig ist, und zwar aus folgendem Grunde: Je langsamer man arbeitet, um so mehr Zeit kann man auf die Kontrolle verwenden, um so eingehender kann man sich von der Richtigkeit der Arbeit überzeugen und in entsprechender Weise werden Fehler vermieden und die Güteleistung verbessert.

Gegenüber den Aufgaben der zweiten Gruppe besteht aber doch ein wichtiger Unterschied: Die Verbesserung der Güte durch langsames Arbeiten findet nämlich hier keineswegs in demselben weitgehenden Maße statt.

Wir hatten festgestellt, daß bei den Aufgaben der ersten Gruppe der Genauigkeitsgrad von einer bestimmten Grenze ab nicht mehr verbessert werden kann. Daraus ergibt sich, daß zwar bis zu einem bestimmten Punkt langsames Arbeiten die Güteleistung verbessert, weil es eine genauere Kontrolle während der Arbeit ermöglicht; wenn dagegen der Zeitpunkt erreicht ist, welcher zu einer genügenden Kontrolle völlig ausreicht, so kann nun durch ein noch weiteres Verlangsamen der Geschwindigkeit eine weitere Verbesserung der Güte nicht mehr erzielt werden.

Wann dieser Zeitpunkt, der eine genügende Kontrolle ermöglicht, erreicht ist, hängt von der Art der Arbeit ab; und danach können wir innerhalb der ersten Gruppe zwei Typen von Aufgaben unterscheiden. Diese lassen sich nicht scharf voneinander trennen, sie stehen sich so gegenüber, daß zwischen ihnen sämtliche Übergänge möglich sind.

Erstens: Bei Arbeiten, die sehr leicht und einfach sind, vor allem bei solchen, wo die gleichen Arbeitselemente sich fortwährend in derselben Weise wiederholen, ist die Kontrolle sehr leicht: Es genügt dann oft ein Blick, um sich von der Richtigkeit zu überzeugen, und damit ist zugleich die Möglichkeit für ein mehr oder weniger »automatisches Arbeiten« gegeben. Bei diesen Arbeiten ist der Zeitpunkt, wo ein weiteres Verlangsamen der Arbeitsgeschwindigkeit keine weitere Verbesserung der Güteleistung ermöglicht, schon außerordentlich früh erreicht; das gilt besonders dann, wenn die kurze Kontrolle noch gleichzeitig neben der »eigentlichen« manuellen Arbeit erledigt werden kann.

Ein Beispiel: Jemand hat einen Haufen Karten, welcher vor ihm liegt, zu sortieren. Die Karten sind mit großen und deutlich sichtbaren Zahlen versehen, nach denen sie in einen Kasten mit etwa zehn entsprechend numerierten großen Fächern einzuordnen sind.

Diese Arbeit ist sehr einfach; die gleichen zehn Karten wiederholen sich fortwährend, und schon nach einer geringen Einarbeitung genügt ein Blick auf die Karte (der schon erfolgen kann, während die vorhergehende Karte abgelegt wird), um zu wissen, in welches Fach sie gehört. Bei dieser Arbeit wird schon sehr bald ein Verlangsamen des Tempos keine Verbesserung der Güteleistung mehr zur Folge haben.

Als ein weiteres Beispiel läßt sich hier die Bourdonprobe in einer sehr einfachen Form anführen, die etwa darin bestehen mag, daß für jede Zeile fortlaufend die darin vorkommenden »a« zusammenzuzählen sind. Auch hier läßt sich schon nach einer sehr geringen Einarbeitung die Kontrolle, die zum Vermeiden von Fehlern notwendig ist, außerordentlich rasch vornehmen; es genügt dann ein schnelles Durchsehen der Zeilen, wobei die zu beachtenden »a«, »von selber herausspringen«. So läßt sich auch hier mit sehr schnellem Arbeiten eine fehlerfreie Leistung vereinigen.

Im Extremfall kommen sogar Arbeiten vor, die annähernd mit maximaler Geschwindigkeit erledigt werden können, ohne daß darunter die Güteleistung notwendigerweise leiden muß; so etwa, wenn es sich darum handelt, Spielkarten nach schwarzen und roten Karten in zwei Haufen zu sortieren.

Diesen Arbeiten stehen nun — ebenfalls innerhalb der Aufgaben der ersten Gruppe — andere gegenüber, wo sich durch ein Verlangsamen der Arbeit (bzw. durch die dadurch

ermöglichte sorgfältigere Kontrolle) die Güteleistung in sehr viel weitgehenderem Maße verbessern läßt. Oder umgekehrt läßt sich sagen: Bei diesen Aufgaben muß sich schnelles Arbeiten infolge der weniger sorgfältigen Kontrolle notwendigerweise in einer Vergrößerung der Fehlerzahl äußern.

Das ist nun bei denjenigen Arbeiten der Fall, wo sich nicht einige wenige Elemente in derselben Weise dauernd wiederholen, sondern wo in dieser Hinsicht ein dauernder Wechsel stattfindet. Hier ist ein »automatisches Arbeiten« nicht möglich, die Kontrolle kann hier nicht so schnell und sicher mit einem Blick vorgenommen werden, sondern muß mit großer Sorgfalt erfolgen, wenn keine Fehler gemacht werden sollen. Die Gefahr, Fehler zu machen ist hier viel größer.

Der Augenblick, wo ein weiteres Verwenden von Zeit auf die Kontrolle nutzlos ist, tritt hier sehr viel später ein, d. h.: Durch ein Verlangsamen des Arbeitstempos wird die Güte in sehr viel weitgehenderem Maße verbessert werden.

Zwei Beispiele für solche Arbeiten sind die Sterzingerprobe und das Kollationieren.

Bei der Sterzingerprobe sind nicht — wie bei der Bourdonprobe — drei gleichbleibende Buchstaben zu beachten, hier genügt nicht ein einfacher Blick, um zu erkennen, ob ein Buchstabe durchzustreichen ist; vielmehr erfordert es zunächst eine gewisse Überlegung, zu entscheiden, ob eine der drei Vorschriften, nach denen die Buchstaben durchzustreichen sind, zutrifft oder nicht. Wenn man sich bei langsamem Arbeiten zu dieser Überlegung Zeit läßt, so wird man eher Fehler vermeiden, als wenn man sie sehr schnell vornimmt. Dabei ist allerdings zu beachten, daß sich der Charakter dieser Arbeit nach einiger Einarbeitung grundlegend ändern kann. Wenn man diese Arbeit längere Zeit gemacht hat, ist es auch hier möglich, schon mit einem Blick zu erkennen, ob eine der drei Vorschriften, nach denen durchzustreichen ist, zutrifft oder nicht, und dann bekommt die Sterzingerprobe den Charakter der früher besprochenen Arbeiten. Die drei Vorschriften bleiben ja die gleichen, und wenn sie erst einmal beherrscht werden, kann man auch hier von einer Wiederholung gleichbleibender Arbeitselemente sprechen. Dadurch wird die Kontrolle dann sehr erleichtert und die Möglichkeit für ein »automatisches Arbeiten« gegeben. Dann läßt sich auch schnelles und gutes Arbeiten in weitem Umfang vereinigen.

Eine andere Aufgabe, die hier angeführt werden kann, ist das Kollationieren; diese Arbeit ändert auch bei längerer Einarbeitung ihren Charakter in dieser Hinsicht nicht.

Beim Kollationieren sind nicht, wie bei der Bourdonprobe, drei gleichbleibende Buchstaben zu zählen, und auch nicht, wie bei der Sterzingerprobe, die Buchstaben nach drei konstanten Vorschriften durchzustreichen: Bei dieser Arbeit gibt es kein festes, gleichbleibendes Kriterium, welches vorschreibt, welche Buchstaben durchzustreichen sind; in dieser Hinsicht findet vielmehr ein fortwährender Wechsel statt. Es erfordert große Aufmerksamkeit festzustellen, ob ein Druckfehler vorliegt, und jeder Buchstabe oder zum mindesten jede Silbe muß genau kontrolliert und »innerlich betont« werden, wenn nichts übersehen werden soll; damit ist ein »automatisches Arbeiten« unmöglich geworden. Auch bei dieser Arbeit tritt der Zeitpunkt, wo durch ein weiteres Verlangsamen des Arbeitstempos eine Verbesserung der Güteleistung nicht mehr erreicht wird, erst sehr spät ein; daher gehen bei dieser Aufgabe Schnelligkeit und Güte notwendigerweise in weitgehendem Umfang auseinander. —

Wir hatten bisher festgestellt, daß bei einigen Arbeiten eine Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit notwendigerweise eine Verschlechterung der Güteleistung zur Folge haben muß, während sich bei anderen Arbeiten schnelles und gutes Arbeiten in sehr weitgehendem Maße vereinigen lassen.

Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte stehen also bei den verschiedenen Aufgaben in einem verschiedenen Verhältnis zueinander; bei der Behandlung der Frage, wieweit sie sich gegenseitig ausschließen oder wieweit sie zusammengehen können, haben wir noch folgenden Umstand zu beachten, der bei sämtlichen Aufgaben eine Rolle spielt.

Bei manchen Aufgaben ist der Arbeitsgeschwindigkeit durch die Natur der Arbeit eine bestimmte obere Grenze gesetzt, welche nicht überschritten werden kann; bei anderen Aufgaben dagegen fehlt eine solche Grenze völlig, so daß bei ihnen ein beliebig schnelles Arbeiten möglich ist.

Daraus folgt unmittelbar, daß im ersteren Falle, wo der Geschwindigkeit eine Grenze gesetzt ist, Schnelligkeit und Güte nicht in demselben weitgehenden Maße auseinandergehen können wie im zweiten Falle, wo mit einer beliebigen Steigerung der Geschwindigkeit eine entsprechende Verschlechterung der Güteleistung verbunden ist.

Um diese Unterscheidung verständlich zu machen, seien als zwei Beispiele die Aufgaben: Karten-Sortieren und die Bourdonprobe einander gegenübergestellt. Beim Einordnen der Karten in Fächer ist der Arbeitsgeschwindigkeit eine obere Grenze gesetzt. Der Arbeitende muß jedes Arbeitselement — also hier jede Karte — einzeln »in die Hand nehmen« und etwas damit »machen«. Das gilt auch für den Fall, daß jemand die Absicht hat, die Arbeit so schnell wie möglich auszuführen. Selbst wenn er auf die Kontrolle so gut wie ganz verzichten würde, so braucht er doch zu dem Aufnehmen und Ablegen der einzelnen Karten eine bestimmte Zeit. Durch den Zwang, die Karten einzeln einzuordnen wird also hier der Arbeitsgeschwindigkeit eine Grenze vorgeschrieben.

Anders ist es bei der Bourdonprobe. Hier sind die einzelnen Arbeitselemente nicht notwendigerweise einzeln »in die Hand zu nehmen«, es ist nichts mit ihnen zu »machen«. Sie brauchen vielmehr nur registriert zu werden, und wenn hier jemand die Absicht hat, so schnell wie möglich zu arbeiten, so hindert ihn nichts, die Zeilen mit einer völlig beliebigen Geschwindigkeit zu »durchfliegen«. Das Arbeitstempo kann also hier — unter entsprechender Verschlechterung der Güteleistung — in sehr viel stärkerem Maße überstürzt werden als bei den anderen Arbeiten, die ihrer Natur nach eine starke »Bindung« der Geschwindigkeit enthalten; und Schnelligkeit und Güte werden dementsprechend bei ihnen sehr viel stärker auseinander gehen können.

Auch hier ist zu beachten, daß hinsichtlich der Stärke der Bindung, welche der Geschwindigkeit eine Grenze setzt, bei den einzelnen Aufgaben Übergänge möglich sind.

Leistungsmäßig muß dieser Unterschied zwischen Aufgaben mit starker Bindung der Geschwindigkeit und Aufgaben ohne solche Bindung dadurch in Erscheinung treten, daß bei den ersteren die Extremwerte der Mengenleistung (und auch der Güteleistung) nicht so weit auseinander liegen wie bei den letzteren; dementsprechend wird auch ihr Quotient einen geringeren Wert haben müssen.

Wir hatten die obigen Überlegungen ohne Berücksichtigung der vorliegenden leistungsmäßigen Ergebnisse angestellt und dabei die Voraussetzung gemacht, daß außer der Arbeitsgeschwindigkeit alle übrigen Faktoren, welche den Ausfall der Leistung beeinflussen, konstant blieben.

Auf diese Voraussetzung ist noch einzugehen.

Wir hatten oben gesagt, daß etwa bei der Setzprobe innerhalb einer gewissen Grenze durch Verlangsamung des Arbeitstempos die Güte verbessert würde, weil bei langsamem Arbeiten eine bessere Möglichkeit zur Kontrolle besteht.

Daraus folgt: Wenn wir die Setzprobe von einer größeren Anzahl von Arbeitern ausführen lassen, die Rangreihen nach der Mengen- und nach der Güteleistung aufstellen und deren Korrelation berechnen, so muß sich ein negativer Wert ergeben, unter der Voraussetzung, daß alle übrigen Faktoren, welche die Leistung beeinflussen, konstant bleiben.

Hier können wir nun in der Hauptsache drei Faktoren feststellen, welche den Ausfall der Leistung beeinflussen: Das Arbeitsverfahren der verschiedenen Arbeiter, ihre Befähigung und ihre willenmäßige Einstellung zur Arbeit.

Wenn aber eine Arbeit von einer größeren Anzahl von Arbeitern ausgeführt wird, so werden diese drei Faktoren immer mehr oder weniger starke Unterschiede aufweisen; die Voraussetzung, welche wir oben gemacht hatten, wird also in Wirklichkeit nie ganz zutreffen.

Welchen Einfluß haben nun die Verschiedenheiten im Arbeitsverfahren, in der Befähigung der Arbeiter und in ihrer willenmäßigen Einstellung zur Arbeit auf das Verhältnis von Arbeitsmenge und Arbeitsgüte?

Wenn man dieselbe Arbeit von mehreren Personen ausführen läßt, so kann man — vor allem, wenn die Beobachtung durch Aussagen der Arbeiter unterstützt wird — ganz erstaunliche Verschiedenheiten hinsichtlich der Arbeitsverfahren und deren Zweckmäßigkeit feststellen.

Das gilt schon für sehr einfache und scheinbar »eindeutige« Arbeiten, bei denen oft auch »Kleinigkeiten«, wie z. B. das richtige oder falsche Hinlegen der Vorlage den Ausfall der Leistung in starkem Maße beeinflussen können.

Die Verschiedenheiten der Arbeitsmethoden werden aber noch größer und entscheidender, wenn es sich um kompliziertere und schwierige Arbeiten handelt, bei denen sehr viele Wege zur Erreichung des vorgeschriebenen Zieles möglich sind.

Die Unterschiede der Arbeitsverfahren und deren Zweckmäßigkeit sind ferner im allgemeinen dann besonders groß, wenn eine Arbeit ungewohnt ist und zum ersten Male ausgeführt wird. — Gerade im Anfang kommen erfahrungsgemäß viele außerordentlich unzweckmäßige Arbeitsverfahren vor, diese werden häufig im Laufe längerer Einarbeitung verbessert. Auf der anderen Seite kommen zwar auch Fälle vor, daß durch das Ausprobieren neuer Methoden die Unterschiede der Arbeitsverfahren größer werden; im allgemeinen aber läßt sich sagen, daß die Arbeitsverfahren gerade in bezug auf ihre Zweckmäßigkeit im Anfang die größten Verschiedenheiten zeigen.

Diese Verschiedenheiten sind für uns aus folgendem Grunde wichtig:

Wenn jemand bei der Erledigung einer Arbeit ein zweckmäßiges Verfahren anwendet, so kann das leistungsmäßig in der Arbeitsmenge oder in der Arbeitsgüte oder auch in beidem zugleich in Erscheinung treten. Entsprechend kann sich ein unzweckmäßiges Verfahren entweder in der Mengen- oder in der Güteleistung oder auch in beidem zugleich auswirken. Ferner ist auch der Zwischenfall möglich, daß durch die Art des Verfahrens die Schnelligkeit auf Kosten der Güte gefördert wird, oder umgekehrt die Güte auf Kosten der Schnelligkeit.

Je nachdem, welcher dieser möglichen Fälle nun eintritt, wird die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren einen verschiedenen Einfluß auf das Verhältnis zwischen der Mengen- und der Güteleistung ausüben.

Wenn das Verfahren den einen Faktor auf Kosten des anderen begünstigt, so folgt daraus unmittelbar, daß es die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen in negativem Sinne beeinflussen muß. In den anderen Fällen dagegen, wo durch ein zweckmäßiges bzw. unzweckmäßiges Verfahren gleichzeitig sowohl die Menge wie die Güte gefördert oder benachteiligt wird, wirkt die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren auf die Korrelation in positivem Sinne ein.

Wie die Erfahrung zeigt, überwiegen diese letzten Fälle durchaus, so daß wir zusammenfassend sagen können: Durch die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren und deren Zweckmäßigkeit wird im allgemeinen das Zusammengehen von Schnelligkeit und Güte begünstigt.

In ähnlicher Weise wie die Verschiedenheiten der Arbeitsverfahren wirken die Unterschiede in der Befähigung der Arbeiter, auch wenn man von Unterschieden in den Arbeitsverfahren nicht sprechen kann. Ein geschickter Arbeiter wird die Arbeit mehr beherrschen und besser »weg haben« als ein ungeschickter und wird infolgedessen nicht nur schneller, sondern gleichzeitig auch besser arbeiten können.

In gleichem Sinne wirken auch Unterschiede in der Übung und in der augenblicklichen Disposition der Arbeiter: Auch durch sie werden die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen positiv beeinflußt.

Endlich sind hier noch die willensmäßigen Momente zu berücksichtigen.

Starke Interessiertheit an der Arbeit — etwa bei Wetteifer oder aus Freude an der Arbeit selber — kann sich in dem Bestreben äußern, gleichzeitig möglichst schnell und möglichst gut zu arbeiten (damit ist allerdings noch nicht gesagt, daß dadurch die Leistung selber gefördert wird!) und entsprechend kann bei starker Gleichgültigkeit gegenüber der Arbeit eine Vernachlässigung der Schnelligkeit und der Güte eintreten. Auf die Korrelationen zwischen Mengen- und Güterangreihen wird dieses ebenfalls in positivem Sinne einwirken.

Es ist aber ebenso gut der umgekehrte Fall möglich, daß sich das Interesse nur auf die Schnelligkeit bezieht und die Güte vernachlässigt oder auch nur auf die Güte und nicht auf die Schnelligkeit gerichtet ist. Auf diese Fragen wird später noch ausrührlicher eingegangen werden; in unserem Zusammenhange interessiert uns nur, daß die Wirkung auf die Korrelationen der Mengen- und Güterangreihen in dem letzteren Falle negativ ist.

Eine kurze Zusammenfassung unserer bisherigen Überlegungen ergibt:

Wenn wir das gegenseitige Verhältnis von Arbeitsmenge und Arbeitsgüte bei verschiedenen Arbeiten untersuchen, so müssen wir dabei verschiedene Faktoren berücksichtigen.

Das Verhältnis hängt zunächst von der Art der Arbeit ab.

Wir können hier zwei Gruppen von Arbeiten unterscheiden: Zunächst solche, bei denen Güte gleichbedeutend ist mit Richtigkeit oder mit dem Vermeiden von Fehlern. Bei diesen Arbeiten ist der Genauigkeitsgrad von einer bestimmten Grenze ab nicht mehr zu verbessern oder zum mindesten ist er für die Güte gleichgültig. Das Verhältnis zwischen Schnelligkeit und Güte ist bei diesen Arbeiten verschieden:

Wenn eine Arbeit dieser Art sehr einfach ist, wenn die Kontrolle der Richtigkeit sich bei gleichbleibenden Arbeitselementen leicht und sicher vornehmen läßt und außerdem der Schnelligkeit durch die Natur der Arbeit eine bestimmte Grenze gesetzt wird, welche ein beliebiges Überstürzen des Arbeitstempos verhindert, so werden sich hier Schnelligkeit und Güte in weitgehendem Maße vereinigen lassen.

Wenn dagegen die Arbeitselemente ständig wechseln, die Kontrolle schwierig ist und große Sorgfalt erfordert, und wenn außerdem ein beliebiges Überstürzen des Tempos stattfinden kann, so müssen Schnelligkeit und Güte notwendigerweise auseinandergehen.

Bei den Arbeiten der anderen Gruppe hat Güte den Charakter der Genauigkeit; hier kommt es auf das Erreichen eines möglichst hohen Genauigkeitsgrades an. Dieses Herausarbeiten der letzten Feinheiten erfordert aber viel Zeit, deshalb müssen Schnelligkeit und Güte auch hier notwendigerweise auseinandergehen.

Diese Behauptungen gelten nur unter der Voraussetzung, daß alle übrigen Faktoren, welche den Ausfall der Leistung beeinflussen, konstant bleiben.

Diese Faktoren sind vor allem: Das Arbeitsverfahren der Arbeiter, ihre Befähigung und ihre willensmäßige Einstellung zur Arbeit.

Wenn eine Arbeit von mehreren Arbeitern ausgeführt wird, so weisen diese drei Faktoren aber mehr oder weniger starke Unterschiede auf; dabei werden durch die Unterschiede in der Zweckmäßigkeit der Arbeitsverfahren die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen bei allen oben erwähnten Arbeiten im allgemeinen in positivem Sinne beeinflußt. Dasselbe gilt für Unterschiede in der Befähigung der Arbeiter. Die verschiedene willensmäßige Einstellung zur Arbeit kann dagegen sowohl in positivem wie in negativem Sinne auf die Korrelationen einwirken.

Zahlentafel 10.

		Kleinste Mengenleistung	Zugehörige Fehlerzahl	Güte-Rangnummer	Quotient zwischen der größten und geringsten Mengenleistung	Größte Mengenleistung	Zugehörige Fehlerzahl	Güte-Rangnummer
Setzprobe	1. V.	123	2,4	10	2,1	259	0	(2)
	2. V.	104	0	(2)	2,6	271	0,7	6
	3. V.	128	0	(2)	2,4	312	0	(2)
	4. V.	169	1,8	8	2,0	331	0,3	3
	A.M.				2,3			
Addieren	1. V.	6	5,0	9	2,7	16	1,2	3
	2. V.	5	4,0	9	4,0	20	0,5	5
	3. V.	7	1,4	5	2,4	17	1,8	7
	4. V.	8	1,2	5	2,1	17	1,8	6
	A.M.				2,8			
Feldprobe	1. V.	59	1,7	7	2,0	110	0	(2)
	2. V.	61	1,6	8	2,0	120	0	(3)
	3. V.	53	3,7	9	2,2	119	0	(2)
	4. V.	69	2,3	9	2,0	136	0	(4)
	A.M.				2,0			
Schraffen	1. V.	13	—	10	2,3	30	—	1
	2. V.	7	—	3	4,7	33	—	2
	3. V.	20	—	5	2,1	41	—	4
	4. V.	24	—	1	(2,3)	(55)	—	(10)
	A.M.				2,8			
Bourdon	1. V.	11	2,7	4	2,7	30	0,7	1
	2. V.	10	1,0	3	3,0	30	0,0	1
	3. V.	10	6,0	10	2,9	29	0,3	1
	4. V.	18	2,8	7	1,9	34	0,0	1
	A.M.				2,6			
Mill. Muster	1. V.	43	—	1	3,3	140	—	9
	2. V.	33	—	3	2,7	87	—	6
	3. V.	37	—	9	3,3	121	—	7
	4. V.	39	—	1	(5,6)	(220)	—	(10)
	A.M.				3,7			
Sterzinger	1. V.	85	10,6	7	3,7	315	7,0	4
	2. V.	125	10,0	8	3,0	383	5,0	7
	3. V.	123	3,2	4	5,0	623	5,3	6
	4. V.	81	1,2	2	6,9	556	11,1	10
	A.M.				4,6			
Ausschneid.	1. V.	—	—	4	—	—	—	10
	2. V.	—	—	1	—	—	—	8
	3. V.	—	—	2	—	—	—	7
	4. V.	—	—	3	—	—	—	10
	A.M.				—			
Kollationieren	1. V.	45	0	(3)	2,7	120	0,8	7
	2. V.	44	0	(2)	2,5	110	6,7	10
	3. V.	46	0	(2)	3,3	150	1,3	7
	4. V.	47	4,3	7	4,3	200	14,0	10
	A.M.				3,2			
Musterstechen	1. V.	62	—	5	4,4	276	—	7
	2. V.	55	—	4	5,0	273	—	10
	3. V.	40	—	4	9,1	365	—	8
	4. V.	111	—	4	5,6	620	—	9
	A.M.				6,0			
Tabelle ordnen	1. V.	16	0	(2)	2,6	42	0,5	7
	2. V.	20	0	(2)	2,4	47	0	(2)
	3. V.	22	0,5	9	2,3	50	0	(3)
	4. V.	27	0	(2)	2,3	61	0	(2)
	A.M.				2,4			
2 Handzeichner	1. V.	36	—	1	3,3	120	—	2
	2. V.	46	—	2	3,1	142	—	4
	3. V.	45	—	1	5,4	244	—	4
	4. V.	76	—	1	(5,0)	(370)	—	(10)
	A.M.				4,2			
Zahlen ordnen	1. V.	13	4,6	10	3,2	42	0,7	5
	2. V.	13	1,5	9	3,1	40	0,7	7
	3. V.	13	0	(3)	3,7	48	0,9	8
	4. V.	19	0	(2)	2,3	43	1,9	10
	A.M.				3,1			
Drahtbiegen	1. V.	178	—	5	3,3	54	—	9
	2. V.	253	—	1	4,1	62	—	8
	3. V.	144	—	5	2,7	54	—	4
	4. V.	150	—	1	(5,8)	26	—	4
	A.M.				4,0			

b) Einordnung der untersuchten 14 Aufgaben in das Schema.

Im folgenden werden wir untersuchen, wieweit die leistungsmäßigen Ergebnisse bei jeder der 14 Aufgaben mit den angestellten Überlegungen übereinstimmen.

Die Trennung der 14 Aufgaben in die beiden unterschiedenen Gruppen läßt sich leicht vornehmen:

1. Gruppe (Güte bedeutet Richtigkeit, Vermeiden von Fehlern und ist zahlenmäßig erfaßbar): Setz-, Feld-, Bourdon-, Sterzingerprobe, Kollationieren, Tabelle ordnen, Zahlen ordnen, Addieren.

2. Gruppe (Güte besteht in dem Herausarbeiten eines möglichst hohen Genauigkeitsgrades): Schraffen, Millimetermuster, Ausschneiden, Muster stechen, Zweihandzeichner, Drahtbiegen.

Wir sprechen die einzelnen Aufgaben der Reihe nach kurz durch.

Die Feldprobe ist auf S. 4 ausführlich beschrieben worden. Sie gehört deutlich zum ersten Typ von Aufgaben, welchen wir innerhalb der ersten Gruppe unterschieden hatten (vgl. S. 13).

Die Felder sind ziemlich groß und deutlich gekennzeichnet, ihre Zahl ist beschränkt, so daß sich die gleichen Arbeitselemente stets wiederholen. Außerdem wird durch die räumliche Anordnung der Felder der Arbeit ein festes, gleichbleibendes System zugrunde gelegt. Durch alle diese Umstände wird die Kontrolle der Richtigkeit während der Arbeit sehr leicht gemacht; infolgedessen müssen Schnelligkeit und Güte nicht notwendigerweise auseinander gehen.

Dazu einige Aussagen der Vpn.:

Vp. M. (2. Versuch): »... Ich habe jetzt schneller gearbeitet, weil ich weiß, wo die Plätze sind.«

Vp. D. (2. Versuch): »Ich weiß jetzt, wo es ist, wenn ich die Zahl sehe.«

Vp. Z. (3. Versuch): »Je länger ich arbeitete, desto schneller konnte ich arbeiten. Das ist eine Aufgabe, die man lernt. Nach sehr viel Übung kann man es machen, ohne auf die Zahlen und Buchstaben zu sehen. Ich weiß schon die Reihen; a, d, e, h auswendig, ebenso senkrecht 1, 4, 5, 8; dann folgen immer schwerer werdend b, g, c, f.«

Wichtig ist ferner, daß hier der Arbeitsgeschwindigkeit durch die Natur der Arbeit eine Grenze gesetzt wird, welche nicht überschritten werden kann, ohne daß die Aufgabe völlig ihren Sinn verliert. Was damit gemeint ist, hatten wir früher an dem Beispiel des Kartensortierens erläutert (S. 14). Auch bei der Feldprobe besteht ein Zwang, die Arbeitselemente nicht nur zu registrieren, sondern etwas mit ihnen zu »machen«, damit sie die Mengenleistung vergrößern; die Striche müssen einzeln in die Felder gesetzt werden, und das erfordert unter allen Umständen eine gewisse Zeit.

Wir können also erwarten, daß infolge dieser »Bindung« der Arbeitsschnelligkeit der Quotient zwischen der größten und der kleinsten Mengenleistung relativ klein sein wird und ferner, daß infolge der leichten Kontrolle bei einer allgemein geringen Fehlerzahl Schnelligkeit und Güte sich in weitgehendem Maße vereinigen lassen. Durch die Unterschiede der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter werden die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen dann noch mehr oder weniger stark in positivem Sinne beeinflußt.

Die Berechnungen nach den Leistungsergebnissen stimmen damit überein.

In Zahlentafel 10 sind die besten und schlechtesten Mengenleistungen bei allen vier Versuchen der 14 Aufgaben einander gegenübergestellt; daneben die ihnen entsprechende Güteleistung und deren Rangnummer. In der Mitte steht der Quotient, welcher das zahlenmäßige Verhältnis zwischen der besten und der schlechtesten Mengenleistung angibt.

Interessant ist ein Vergleich dieser Zahlentafel mit einer ähnlichen Zusammenstellung. Rupp[1]) hat für eine größere Anzahl von Aufgaben das Verhältnis zwischen der langsamsten und der schnellsten Arbeitszeit berechnet; dieses Verhältnis ist dem Quotienten zwischen größter und kleinster Mengenleistung gleich. Die Quotienten stimmen in beiden Zusammenstellungen bei den einander entsprechenden Aufgaben recht gut überein; daß sie in unserem Falle ein wenig kleiner sind, ist wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Anzahl der Vpn. bei unseren Versuchen geringer war.

In Zahlentafel 10 finden wir für die Feldprobe folgende Angaben: Der Quotient zwischen der besten und schlechtesten Mengenleistung ist im Durchschnitt 2,0; das ist der niedrigste Wert von allen 14 Aufgaben. Dabei sind die besten Mengenleistungen bei allen vier Versuchen fehlerfrei, während den schlechtesten Mengenleistungen auch schlechte Güteleistungen entsprechen.

Die Korrelation zwischen der durchschnittlichen Mengen- und Güterangreihe hatte bei der ersten Versuchsreihe den Wert +0,09 bei den Knaben und +0,36 bei den Mädchen (vgl. S. 8 unten), bei der zweiten Versuchsreihe den Wert +0,50 (Zahlentafel 9).

Nachdem wir festgestellt haben, daß die verschiedensten Faktoren, welche sich häufig auch entgegenwirken, die Leistung beeinflussen, überrascht uns dieses Schwanken der Zahlenwerte keineswegs, da der Einfluß jedes einzelnen dieser Faktoren bei mehreren Versuchsreihen ganz verschieden sein kann. Wir müssen uns damit begnügen, die ungefähre Lage der Korrelationswerte zu ermitteln. Diese Feststellung gilt auch für die Zahlenwerte der anderen Aufgaben.

Die Setzprobe (vgl. die Beschreibung auf S. 4) hat mit der Feldprobe eine starke Verwandtschaft, und wir können bei ihr fast die gleichen Verhältnisse feststellen.

Die Felder sind ziemlich groß und deutlich gekennzeichnet, die Zahl der Arbeitselemente ist hier noch geringer als bei der Feldprobe (es wiederholen sich hier nur 14 Buchstaben); durch die räumliche Anordnung der Felder nach dem Alphabet bekommt die Arbeit ein festes System. Aus allen diesen Gründen ist auch bei dieser Arbeit die Kontrolle der Richtigkeit sehr leicht gemacht. Auch bei schnellem Arbeiten brauchen daher nicht notwendigerweise Fehler gemacht zu werden.

Einige Aussagen der Vpn.:

Vp. Z. (4. Versuch): »Jetzt habe ich ungefähr die Stellung der Buchstaben gemerkt. Manche Buchstaben, die öfter kamen, wußte ich schon so.«

Vp. U. (3. Versuch): »Die Sache ist einem jetzt schon bekannter, es geht schon mehr automatisch. Bei größerer Übung könnte man die Geschwindigkeit noch kolossal vergrößern.«

Vp. S. (1. Versuch): »Ich habe es ganz gerne gemacht, vor allem zum Schluß, als ich wußte, wo die einzelnen Buchstaben waren.«

Ferner wird auch bei dieser Arbeit durch den Zwang, die Buchstaben tatsächlich zu setzen (wenn sie die Mengenleistung vergrößern sollten), der Arbeitsgeschwindigkeit eine obere Grenze vorgeschrieben, welche nicht überschritten werden kann. Wir können also erwarten, daß der Quotient zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung auch hier gering ist, und daß infolge der Verschiedenheiten der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Vpn. die Korrelation zwischen den Mengen- und Güterangreihen einen positiven Wert haben wird.

Die statistischen Ergebnisse sind:

Durchschnittlicher Quotient zwischen der größten und der kleinsten Mengenleistung: 2,3 (Zahlentafel 10). Das ist nach dem Wert bei der Feldprobe der niedrigste. Dabei entspricht den besten Mengenleistungen auch eine erheblich geringere Fehlerzahl als den schlechtesten Mengenleistungen.

Die Korrelationswerte zwischen den Mengen- und Güterangreihen haben bei der ersten Versuchsreihe den Wert +0,36 bei den Knaben und +0,49 bei den Mädchen (vgl. S. 8 unten). Bei der zweiten Versuchsreihe (Zahlentafel 9) finden wir den Wert +0,55.

[1]) H. Rupp, Über Häufigkeitskurven. Psychotechnische Zeitschrift, IV. Jahrg. H. 4.)

Die Bourdonprobe (vgl. S. 4) gehört ebenfalls zum ersten Typus von Aufgaben innerhalb der ersten Gruppe. Sie ist bereits auf S. 13 besprochen worden.

Hier sind die drei Buchstaben a, e und n zu zählen, und weil die Buchstaben konstant bleiben und sich stets wiederholen, sind die meisten Vpn. schon sehr bald in der Lage, »automatisch« zu arbeiten. In diesem Falle können die Zeilen mit einer sehr großen Geschwindigkeit durchgesehen werden, wobei die drei Buchstaben »herausspringen« und beinahe von selbst mitgezählt werden. Eine bewußte Kontrolle findet dann kaum noch statt, und infolgedessen läßt sich selbst bei sehr großer Geschwindigkeit ein fehlerfreies Arbeiten ermöglichen.

Die Vpn. sagen:

Vp. E. (4. Versuch): »Manchmal zählt man weiter und weiß erst nachher, weshalb.«

Vp. D. (1. Versuch): »Es war furchtbar, ich habe das Gefühl, viel falsch gemacht zu haben.«

(3. Versuch): »Der Test war diesmal nicht unangenehm, die a, e und n sprangen leicht heraus.«

Vp. Z. (4. Versuch): »Ich war jetzt noch geübter. Ich glaube, wenn man noch etwas mehr übte, wäre man imstande, nur noch die a, e und n zu sehen.«

Vp. U. (2. Versuch): »Es ging schon ziemlich mechanisch. Dieses ist eine Arbeit, bei der man allerlei Gedanken haben kann.«

Vp. S. (2. Versuch): »Ich hatte das Gefühl, als ob es nicht besonders nötig wäre, aufzupassen, weil es von alleine lief.«

Aus diesen Aussagen geht auch deutlich hervor, daß die Bourdonprobe alles andere eher ist als eine »Konzentrationsprobe«, für die sie häufig gehalten wird.

Die Bourdonprobe unterscheidet sich aber, dadurch von der Setz- und Feldprobe, daß bei ihr der Geschwindigkeit keine Grenze gesetzt ist, welche nicht überschritten werden könnte. Das ist auf Seite 14 bereits erläutert worden. Infolgedessen ist es auch dem ungeschickten Arbeiter möglich, beliebig schnell zu arbeiten.

Wir können also erwarten, daß der Quotient zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung hoch ist, und daß aus den früher angeführten Gründen die Korrelation zwischen den Mengen- und Güterangreihen einen positiven Wert haben wird.

In Zahlentafel 10 finden wir für den Quotienten den Wert 2,6. Dieser Wert ist höher als bei der Setz- und Feldprobe, aber überraschenderweise entspricht bei allen vier Versuchen der schnellsten Arbeit auch die beste! Aber auch dieses läßt sich erklären: Wir hatten bereits gesehen, daß bei dem automatischen Anspringen der drei Buchstaben ein sehr schnelles Arbeiten ohne Verschlechterung der Güteleistung möglich war; und wenn auch — darüber hinausgehend — ein weiteres beliebiges Überstürzen des Tempos möglich ist, so folgt daraus noch nicht, daß bei einer beschränkten Anzahl von Vpn. von dieser Möglichkeit auch Gebrauch gemacht wird.

Als Werte für die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen finden wir bei der ersten Versuchsreihe +0,04 bei den Knaben und +0,21 bei den Mädchen, bei der zweiten Versuchsreihe +0,48 (Zahlentafel 9).

Die Sterzingerprobe (vgl. S. 9) zeigt äußerlich mit der Bourdonprobe eine starke Ähnlichkeit; man könnte sie als eine erschwerte Bourdonprobe ansehen. Aber gerade durch diese Erschwerung bekommt die Aufgabe einen ganz anderen Charakter. Das ist auf S. 14 dargestellt worden.

Während nun die Buchstaben bei der Bourdonprobe — wie manche Vpn. sagen — »von selber herausspringen«, muß man bei der Sterzingerprobe bei jedem Buchstaben ziemlich genau überlegen, ob eine der drei Vorschriften auf ihn zutrifft oder nicht. Und je sorgfältiger man — bei entsprechender Verlangsamung der Arbeit — die Kontrolle vornimmt, um so mehr Fehler werden vermieden werden. Schnelligkeit und Güte lassen sich hier also nicht vereinigen.

Ebenso wie bei der Bourdonprobe fällt bei dieser Arbeit jede Bindung fort, welche der Geschwindigkeit eine obere Grenze festsetzt, und so ist bei dieser Arbeit ein beliebiges Überstürzen des Tempos möglich.

Wir haben also einen hohen Quotienten zwischen der größten und der kleinsten Mengenleistung zu erwarten und ferner einen stark negativen Wert für die Korrelation zwischen den Mengen- und Güterangreihen. Diesem negativen Wert wirken allerdings in der Verschiedenheit der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter Einflüsse entgegen, welche, wie wir gesehen hatten, die Korrelationen in positivem Sinne beeinflussen.

Wir finden folgende Zahlenwerte:

Korrel. zwischen der Mengen- und Güterangreihe	Quotient zwischen größter und kleinster Mengenleistung
1. Versuch +0,51	3,7
2. Vers. +0,45	3,0
3. Vers. —0,29	5,0
4. Vers. —0,70	6,9(!)

Diese interessanten Werte erklären sich auf folgende Weise:

Die Art und Weise, wie die verschiedenen Vpn. diese schwierige Arbeit anfassen, ist gerade zu Beginn außerordentlich verschieden. Während manche Vpn. die Arbeit schon sofort ziemlich gut beherrschen (wobei interessanterweise die drei Vorschriften nicht einfach nebeneinander stehen, sondern in bestimmter Reihenfolge geordnet werden), stehen andere Vpn. der Aufgabe beinahe hilflos gegenüber. Zu Beginn dieser schwierigen Arbeit sind also die positiven Einflüsse auf die Korrelation zwischen Mengen- und Güterangreihen besonders stark (vgl. S. 15).

Im Laufe der Einarbeitung verschwindet aber diese Hilflosigkeit mehr oder weniger, der positive Einfluß auf die Korrelationen wird dadurch verringert, und gleichzeitig kommt das Auseinandergehen von Schnelligkeit und Güte zum Vorschein, welches, wie wir gesehen hatten, in der Natur dieser Arbeit liegt.

Zur Bestätigung und Veranschaulichnng des oben Gesagten folge wieder ein Auszug aus den Protokollen. Besonders aufschlußreich sind die Aussagen von Vp. N. und Vp. S.

Vp. W. (3. Vers): »Ich merke es mir in der Reihenfolge: Das zweite von zwei Paaren, der zweite von zwei gleichen Buchstaben, ein Buchstabe zwischen zwei Vokalen; so ist es am sichersten, daß man nichts ausläßt. Die Aufgabe ist abrupt, nicht geschlossen, allerdings, wenn die Sache weitergeht, faßt man vielleicht zusammen. Gewöhnung ist notwendig, und man muß hineinkommen.«

(4. Versuch): »Man hält sich öfters lange auf, auch wenn man schon durchgestrichen hat. Sehr unsicheres Gefühl; man weiß nicht, ob man was vergessen hat.«

Vp. M. (2. Versuch): »Ich merke es mir in dieser Reihenfolge: Zwischen zwei Vokalen, der zweite von zwei gleichen, das zweite von zwei Paaren. Wenn man schneller arbeitet, macht man mehr Fehler.«

Vp. U. (1. Versuch): »Die Aufgabe ist so ein bißchen sinnlos und eigentlich etwas unangenehm und zwecklos. Man mußte öfter nach oben sehen (wo die drei Instruktionen aufgeschrieben waren); wahrscheinlich sind Fehler drin.«

(4. Versuch): »Einige Male kam ich raus. Es hat keinen Sinn, schnell zu arbeiten.«

Np. N. (1. Versuch): »Ich glaube, da versage ich vollkommen, das kann ich einfach nicht! (Nach 2 Minuten Arbeit:) Das zweite von zwei Paaren verstehe ich nicht.« — »Ich hatte dabei Angst, es war unangenehm und schrecklich. Ich habe es auch ganz sinnlos gemacht.«

(2. Versuch): »Das ging jetzt besser, ich war ruhiger, besonders weil es das zweite Mal war. Bei jedem Buchstaben mußte ich alle drei Möglichkeiten überlegen.«

(3. Versuch): Es ist mir wieder sehr schwer gefallen, allerdings war es jetzt ein bißchen bekannt. Ich habe mir

zu Hause die drei Sachen noch überlegt, die Aufgabe verfolgte mich. Es ist sehr unangenehm, ich hasse diese Aufgabe, ich kann nicht alles drei zu gleicher Zeit behalten.«

(4. Versuch): »Jetzt hat es mir Spaß gemacht, weil ich es innerlich begriffen hatte.«

Vp. S. (1. Versuch): »Das kann ich nicht, ach Gott, nein, das kann ich nicht!« »Man muß dabei wahnsinnig aufpassen, ich garantiere für nichts.«

(2. Versuch): »Schrecklich, das ist eine Prüfung meiner Nicht-Konzentration.«

(4. Versuch): »Es ging besser, und ich glaube nicht, daß ich mehr Fehler habe.«

Vp. R. (1. Versuch): »Das ist furchtbar schwer. (Sieht öfter nach den aufgeschriebenen Instruktionen.) Man muß sich die drei Aufgaben immer wieder absichtlich vor Augen führen.«

(2. Versuch): »Ich war etwas geübter und versuchte, kecker an die Aufgabe heranzugehen, indem ich die Buchstaben selber sprechen lassen wollte. Die Vorschrift »das zweite von zwei Paaren« sondert sich von den beiden anderen ab; wenn ich eine Viertel-Zeile gemacht hatte, mußte ich daher immer wieder nachsehen, ob nicht zwei Paare darin enthalten waren. Die Aufgabe, den zweiten von zwei gleichen Buchstaben zu erkennen, ist die, welche am ehesten ohne künstliche Aufmerksamkeit gelingt. Ich verfahre daher so: Ich suche zuerst nach Vokalen und sehe zu, ob der übernächste wieder einer ist. Nach dem gleichen Buchstaben suche ich nicht, sondern verlasse mich darauf, daß er von selber in die Augen springt. Die dritte Vorschrift wird dann nachher separat erledigt.«

Die Protokolle sind hier in etwas größerem Umfange wiedergegeben, weil sie zeigen, wie sich die Arbeit im Laufe der Einarbeitung umgestaltet und wie sich die sehr starken Schwierigkeiten, welche einige Vpn. im Anfang mit der Aufgabe haben, allmählich verringern. Auch beim vierten Versuch ist ein »automatisches« Arbeiten noch nicht möglich, die Kontrolle erfordert noch »künstliche Aufmerksamkeit«. Die Leistungen und Aussagen mancher Vpn. weisen aber darauf hin, daß bei einer sehr viel größeren Übung vielleicht doch eine Automatisierung der Arbeit möglich ist. In diesem Falle würde die Aufgabe den Charakter der Bourdonprobe bekommen, und Güte und Schnelligkeit würden sich in weiterem Umfang vereinigen lassen.

Die Aufgabe: Tabelle umordnen (vgl. S. 9 und Abb. 3) nimmt innerhalb der beiden Typen von Aufgaben, welche wir bei der ersten Gruppe unterschieden hatten, eine Zwischenstellung ein.

Wir können bei dieser Aufgabe deutlich zwei Arbeitsakte unterscheiden: Zuerst ist jedes Zeichen, welches gerade an der Reihe ist, aus der oberen Zahlentafel herauszusuchen, danach ist es in das untere Schema einzutragen.

Die einzelnen Zeichen wiederholen sich hierbei nicht in gleicher Weise, sondern wechseln. Dabei darf kein Zeichen übersehen und bei seiner Eintragung kein Fehler gemacht werden; je sorgfältiger und eingehender man die Kontrolle der Richtigkeit vornimmt, um so weniger wird man in die Gefahr kommen, Fehler zu machen. Man würde also hier ein starkes Auseinandergehen von Schnelligkeit und Güte erwarten können, wenn nicht die Kontrolle während der Arbeit dadurch sehr erleichtert würde, daß sie sich nach einem festen Schema vornehmen läßt. Infolge der übersichtlichen räumlichen Anordnung der Zeichen besteht nämlich die Möglichkeit, die obere Zahlentafel systematisch durchzugehen und dadurch wird das Auffinden des gerade in Frage kommenden Zeichens sehr leicht gemacht. Wir hatten bereits festgestellt, daß Schnelligkeit und Güte sich um so eher vereinigen lassen, je weniger Zeit auf eine ausreichende Kontrolle zu verwenden ist.

Durch die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter werden die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen in positivem Sinne beeinflußt. Wie die Erfahrung zeigt, sind aber beim Tabelle umordnen diese Unterschiede — und damit auch deren Einflüsse — nicht so stark wie bei anderen Aufgaben. Das hat seinen Grund darin, daß diese Arbeit sehr leicht ist, und daß durch das räumliche Schema das richtige systematische Arbeiten sehr nahegelegt wird; die vorkommenden Unterschiede in den Arbeitsverfahren und in der Beherrschung der Aufgabe spielen infolgedessen hier nicht anähernd die Rolle wie etwa bei der Sterzingerprobe. Die positiven Einflüsse auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen sind also gering.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß bei dieser Arbeit der Schnelligkeit wieder eine starke »Bindung« auferlegt wird. Die einzelnen Zeichen müssen zuerst aus der oberen Zahlentafel herausgesucht und dann in die untere eingetragen werden, wenn sie die Mengenleistung vergrößern sollen, und diese beiden Arbeitsakte erfordern notwendigerweise eine gewisse Zeit; ein beliebig schnelles Arbeiten ist hier nicht möglich. Wir können also einen geringen Quotienten zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung erwarten; ein Wert 6,9 wie bei der Sterzingerprobe ist beim Tabelle umordnen nicht denkbar.

Der Quotient zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung hat den Durchschnittswert 2,4; er liegt also ungefähr auf gleicher Höhe wie bei der Setz- und Feldprobe.

Zahlentafel 9 zeigt, daß die Werte für die Korrelationen zwischen Menge und Güte innerhalb des geringen Streuungsbereiches — 0,03 und + 0,21 schwanken.

Die Aussagen der Vpn. sind bei dieser Aufgabe spärlich und bringen wenig Interessantes; sie zeigen vor allem, daß diese Aufgabe auch schon bei den ersten Versuchen als leicht empfunden wird.

Vp. D. (4. Versuch): »In der Hauptsache ist es richtig. Es besteht in dieser Aufgabe — ebenso wie in der Setzprobe — ein gewisser Zwang.«

Vp. Z. (2. Versuch): »Ich habe keinen Fehler gemacht und habe das Gefühl, daß ich schon Übung habe.«

Vp. St. (1. Versuch): »Eigentlich war es nicht so unangenehm; nur der Umschwung ist unangenehm, wenn die Kreise auf einmal oben sind, statt unten. Dann tritt eine Stockung ein: Man war schon in einer Bahn und muß sich nun erst wieder umstellen.«

Vp. U. (1. Versuch). »Es ist an sich ganz leicht, wenn man sich nur etwas daran gewöhnt.«

Vp. N. (1. Versuch): »Das hat mir Spaß gemacht, ich bin aber erst zum Schluß richtig hineingekommen.«

Vp. S. (1. Versuch): »Ich glaube nicht, daß ich einen Fehler gemacht habe.«

(2. Versuch): »Ich halte das gar nicht für schwer, weil es mechanisch durchgeht.«

Das Zahlen ordnen (vgl. S. 10) hat mit dem Tabelle umordnen in vieler Hinsicht Ähnlichkeit.

Aus einer größeren Menge von Zahlen muß diejenige, welche gerade an der Reihe ist, herausgesucht werden; die Arbeitselemente wiederholen sich hierbei nicht in gleicher Weise, sondern wechseln dauernd, und je sorgfältiger man die Zahlen kontrolliert, um so eher wird man Fehler vermeiden können. Während nun aber bei dem Umordnen der Tabelle die Kontrolle durch die räumliche Anordnung der Zeichen in einem anschaulichen Schema außerordentlich erleichtert wird, fällt diese Erleichterung beim Zahlenordnen fort. Beim Tabelle umordnen konnte man, wenn man systematisch vorging, das in Frage kommende Zeichen sofort herausfinden, ohne daß man dabei die Mehrzahl der übrigen zu berücksichtigen brauchte; beim Zahlenordnen dagegen, wo die Zahlen nicht nach ihrer räumlichen Lage zu ordnen sind, sondern nach ihrer Größe, müssen bei dem Heraussuchen einer Zahl jedesmal auch alle übrigen durchgesehen und kontrolliert werden. Infolgedessen spielt hier die Aufmerksamkeit eine ganz andere Rolle als beim Tabelle umordnen (»wo es mechanisch durchgeht«, wie eine Vp. sagte). Je schwieriger aber die Kontrolle der Richtigkeit ist, um so weniger lassen sich schnelles und fehlerfreies Arbeiten vereinigen.

Die Verschiedenheiten in den Arbeitsverfahren und in der Geschicklichkeit der Arbeiter sind bei dieser Arbeit ziem-

lich groß und dementsprechend auch ihr positiver Einfluß auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen.

Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen haben folgende Werte:

1. Versuch: +0,21;	3. Versuch: —0,39;
2. Versuch: +0,33;	4. Versuch: —0,38.

Wir finden hier also dieselbe Erscheinung wie bei der Sterzingerprobe: Die Korrelationen sind bei den ersten beiden Versuchen positiv, bei den letzten Versuchen negativ; auch die Erklärung ist die gleiche.

Der Quotient zwischen bester und schlechtester Mengenleistung hat den durchschnittlichen Wert: 3,1; er liegt also ziemlich genau in der Mitte zwischen Feldprobe und Sterzingerprobe.

Einige charakteristische Aussagen der Vpn.:

Vp. E. (4. Versuch): »Ich habe mehr gemacht; ich glaube, es liegt daran, daß ich jetzt rationeller arbeite. Ich glaube nicht, daß ich mehr Fehler habe, ich bin eher sicherer geworden.«

Vp. D. (4. Versuch): »Ich habe jetzt (infolge der Instruktion) schneller durchgesehen und nur einen flüchtigen Blick auf die Zahlen geworfen. Die Bindung der Aufgabe ist stärker als beim Millimetermuster, aber schwächer als bei der Setzprobe.«

Vp. St. (1. Versuch): »Diese Geschichte liegt mir nicht, sie macht mich nervös!« Die Vp. ist sichtlich ärgerlich und aufgeregt.

(2. Versuch): Die Vp. wird unruhig und schlägt mit der Hand auf den Tisch: »Ekelhaft, wenn man so suchen und herumvergleichen muß, das ist sehr unangenehm, man weiß nicht mehr, worauf es ankommt.«

(3. Versuch): »Es war unangenehm, aber nicht mehr so wie früher, weil ich jetzt ein neues Verfahren habe.«

Vp. S. (2. Versuch): »Ob ich Fehler habe, weiß ich nicht, aber es ging schneller, und man bekommt allmählich Routine darin.«

Das Addieren (vgl. S. 9) ist die einzige Aufgabe, in welcher alle Vpn. schon in mehr oder weniger starkem Maße geübt waren. Diese Feststellung ist deshalb wichtig, weil sich gerade bei dieser Aufgabe der Charakter der Arbeit mit dem Grade der Übung außerordentlich verändert.

Je weniger diese Arbeit geübt worden ist, um so bewußter muß sie ausgeführt werden. In diesem Falle kann man nicht von einer gleichbleibenden, sich stets in derselben Weise wiederholenden Tätigkeit sprechen; für den Ungeübten wechseln vielmehr die Zahlenkombinationen dauernd, und zum mindesten erfordert das Addieren der größeren Zahlen (6 bis 9) und die Additionen mit Überschreitung eines Zehners eine gewisse Überlegung, durch welche man sich von der Richtigkeit des Rechnens überzeugt. Je eingehender diese Kontrolle — bei entsprechender Verlangsamung der Arbeit — vorgenommen wird, um so mehr Fehler werden vermieden werden.

Nach größerer Übung hat die Arbeit einen ganz anderen Charakter. Wenn alle Zahlen in gleicher Weise beherrscht werden, ist jede vorkommende Zahlenkombination nicht etwas Neues und Ungewohntes, wie für den Ungeübten, sondern eine Wiederholung. Damit ist das Addieren zu einer gleichbleibenden, sich stets in derselben Weise wiederholenden Tätigkeit geworden, welche ganz mechanisch durchgeführt werden kann. Dabei fällt auch jede Kontrolle fort (welche vorher eine so große Rolle spielte), die Zahlen addieren sich sozusagen »von selber«, und nun kann außerordentlich schnell und dabei fehlerfrei gerechnet werden.

(Diesen Unterschied in dem Charakter der Arbeit kann man recht deutlich beobachten, wenn man Gelegenheit hatte, längere Zeit hindurch immer wieder dieselben Zahlen zu addieren, etwa beim Zusammenzählen von Quadratzahlen. Das Rechnen wird dabei ziemlich bald mechanisch und läuft »von selber« ab. Rechnet man dann aber wieder einmal mit allen Zahlen, also auch denen, die man nicht geübt hatte, so treten in dem Ablauf Stockungen ein, bei denen man dann bewußt weiterrechnen muß.)

Wenn alle Vpn. nur in sehr geringem Maße geübt sind, so kann man ein starkes Auseinandergehen von Schnelligkeit und Güte erwarten; sind dagegen alle in hohem Maße geübt, so lassen sich Schnelligkeit und Güte in weitgehendem Maße vereinigen. Ist nun — wie in unserem Falle — der Grad der vorhergegangenen Übung verschieden, so können die Vpn., welche infolge vieler Übung in der Lage sind, »automatisch« zu arbeiten, gleichzeitig relativ schnell und — wie die Erfahrung zeigt — auch sicher arbeiten. Wer dagegen bei mangelnder Übung die Kontrolle der Richtigkeit noch bewußt vornehmen muß, kann nur langsam arbeiten und ist auch dabei noch der Gefahr ausgesetzt, Fehler zu machen. Durch die Verschiedenheit der vorangegangenen Übung werden also die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen in positivem Sinne beeinflußt.

Die Bindung der Schnelligkeit ist hier wieder ziemlich groß. Zwar wird die Mengenleistung auch durch die ausgelassenen Zahlen vergrößert, aber dennoch besteht gar keine Versuchung, eine Zahl auszulassen, um schneller weiterzukommen, weil dadurch die Arbeit ihren Sinn völlig verlieren würde. Es besteht vielmehr eine Art Zwang, jede einzelne Zahl nach der gegebenen Reihenfolge zu addieren, also etwas mit ihr zu machen, und wenn das auch sehr schnell geschehen kann, so wird dadurch doch ein beliebig schnelles »Ausreißen« verhindert.

Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen haben bei der ersten Versuchsreihe den Durchschnittswert +0,33 bei den Knaben und +0,12 bei den Mädchen; bei der zweiten Versuchsreihe schwanken die Werte mit einiger Streuung um den Wert: +0,27.

Der Quotient zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung hat den Durchschnittswert: 2,8. Dabei entspricht der schnellsten Leistung eine durchschnittliche Fehlerzahl.

In den Protokollen kommt vor allen Dingen das Unangenehme der Aufgabe zum Ausdruck, welches darin bestand, daß die Kontrolle der Richtigkeit nicht zuverlässig genug war (es war verboten, ein zweites Mal nachzurechnen).

Vp. D. (1. Versuch): »Um Gottes willen!« »Ich glaube, da ist keine Zahl richtig. Ich hätte lieber langsam gerechnet und dann noch einmal kontrolliert.«

Vp. Z. (4. Versuch): »Weil ich es schneller machen wollte, bin ich nicht ganz sicher, ob es richtig ist.«

Vp. St. (1. Versuch): ». . . Die Zahlen waren verschieden schwer.«

Vp. N. (1. Versuch): ». . . Ich addiere lieber langsam und gewissenhaft.«

Vp. S. (2. Versuch): »Die Stockungen waren jetzt weniger häufig; vor allem entstanden sie bei dem Übergang der einzelnen Zehner und bei 100. Ob Fehler darin sind, weiß ich nicht, dafür kann ich nicht garantieren.«

Vp. R. (1. Versuch): »Ich bin nicht ganz sicher, ob es richtig ist; diese Unsicherheit ist unangenehm. Um sicher zu sein, müßte man vielfach bedeutend länger überlegen, das würde dann aber wieder den Fluß stören, so daß die ganze Aufgabe etwas Unbefriedigendes und Aufreibendes hat. Die ganze Art des Rechnens ist bei mir gerade hier sehr stark von früheren Erfahrungen abhängig. Ich habe mich früher sehr oft verrechnet, dann aber einmal einen Anlauf genommen und geübt, langsam, aber unbedingt sicher zu rechnen. Das habe ich längere Zeit fortgesetzt und zu meiner Überraschung zeigte es sich, daß die anfangs sehr widerspenstige und holperige Arbeit allmählich schneller und flüssiger wurde; ich rechnete die größeren Zahlen ebenso leicht wie früher die kleinen.«

(2. Versuch): »Ich glaube nicht, daß ich Fehler begangen habe. Ich versuchte, ruhig und sicher zu rechnen. Ruhig heißt: Ein gewisser Rhythmus: Also nicht einmal schnell und einmal langsam, sondern in konstantem Tempo. —

Gelegentlich tritt eine Abstumpfung ein, eine Art geistiger Lähmung, man ist wie vernagelt, dieselbe Erscheinung, wie man sie gelegentlich beim Suchfeld beobachten kann.

Meistens hat man dann auch nicht mehr die absolute Sicherheit, daß man richtig weiterrechnet; es ist dann oft nur eine Annahme, nicht eine unmittelbare Evidenz, vor allem bei den größeren Zahlen.«

Das Kollationieren (vgl. S. 9) ist bereits auf S. 14 als ein Beispiel für den zweiten Typus von Aufgaben innerhalb der ersten Gruppe besprochen worden, bei denen Schnelligkeit und Güte sich nicht vereinigen lassen, weil die genaue Kontrolle der Richtigkeit hier sehr viel Aufmerksamkeit und Zeit erfordert.

Die Bindung der Schnelligkeit ist hier wieder sehr schwach. In dieser Hinsicht besteht eine starke Ähnlichkeit mit der Sterzingerprobe. Auch beim Kollationieren ist nicht mit jedem Buchstaben etwas »zu machen«, es sind vielmehr nur einzelne herauszufinden, und auch die ausgelassenen vergrößern die Mengenleistung. Infolgedessen besteht durchaus die Möglichkeit und die Versuchung, sehr schnell (und damit notwendigerweise fehlerhaft) zu arbeiten und das Tempo zu überstürzen. Damit ist es dem sorgfältigen Arbeiter unmöglich gemacht, mit dem flüchtigen gleichen Schritt zu halten, selbst wenn er die einzelnen Wörter sehr rasch auffassen kann.

Aus allen diesen Gründen können wir ein starkes Auseinandergehen von Schnelligkeit und Güte erwarten. Dazu kommt noch, daß die Unterschiede in der Zweckmäßigkeit der Arbeitsverfahren beim Kollationieren gering sind und daher auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen nicht den gleichen positiven Einfluß ausüben können, wie wir ihn bei anderen Aufgaben festgestellt hatten.

Als Durchschnittswert für den Quotienten zwischen der größten und kleinsten Mengenleistung finden wir 3,2. Beim letzten Versuch erreicht er sogar den hohen Wert 4,3.

Die Korrelation zwischen den Mengen- und Güterangreihen ist bei allen vier Versuchen deutlich negativ; ihr durchschnittlicher Wert ist —0,50. Die Korrelation nach der Gesamtleistung ergibt sogar —0,74 (vgl. Zahlentafel 9).

Einige Aussagen der Vpn.:

Vp. M. (1. Versuch): »Ich habe es visuell gemerkt und mitgesprochen. Man kann die Güte verbessern, aber dann muß man langsamer werden.«

(2. Versuch): »Ich habe langsamer gearbeitet und, wie ich glaube, besser.«

Vp. D. (4. Versuch): »Ich habe diese Aufgabe sonst gerne gemacht, aber diesmal war es eine Tierquälerei. (Instruktion: Möglichst schnell!) Ich arbeitete flüchtiger, machte also auch mehr Fehler. Früher habe ich jede Silbe gelesen, jetzt begnügte ich mich mit dem Gesamteindruck und dessen Aufnahme ist wahnsinnig anstrengend. Der Sterzingertest war noch unangenehmer. Der Bindung nach steht die Aufgabe zwischen Setzprobe und Sterzinger.«

Vp. U. (2. Versuch): »Ich habe infolge der Instruktion: Möglichst gut! diesmal langsamer gearbeitet. Manche Wörter habe ich in Teilen gemerkt.«

Vp. N. (1. Versuch): »Ich habe akustisch gearbeitet, bei schwierigen Wörtern silbenweise.«

Vp. S. (2. Versuch): »Ich habe langsamer gearbeitet, infolge der Instruktion und auch, weil die Wörter schwieriger waren.«

Vp. R. (1. Versuch): »Man muß die Wörter zerlegen — ich könnte dieses Tempo nicht durchhalten. Ich habe optisch und akustisch gearbeitet, das Letztere ist nur ein Mittel, um das Optische zu zerlegen.«

(2. Versuch): »Schauderbare Wörter sind dabei! Im ganzen habe ich jetzt etwas gemütlicher gearbeitet; dann kann man jede Silbe mehr sich auswirken lassen, dabei scheinen sie auch besser erfaßt zu werden.« —

Wir wenden uns nun den Aufgaben der zweiten Gruppe zu, bei denen Güte nicht in dem Vermeiden von falschen Lösungen besteht, sondern in dem Erreichen eines möglichst hohen Genauigkeitsgrades.

Das Millimetermuster fortsetzen (vgl. S. 10 und Abb. 5) hatten wir als typische Aufgabe der zweiten Gruppe schon auf S. 13 besprochen. Bei dieser Aufgabe kommt es auf ein möglichst genaues und sauberes Ausfüllen der kleinen Millimeterquadrate an, und je sorgfältiger dieses vorgenommen wird, um so besser wird die Arbeit ausfallen; in entsprechendem Maße aber muß die Mengenleistung zurückgehen. Schnelligkeit und Güte gehen also hier notwendigerweise auseinander.

Auch bei dieser Aufgabe werden die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen durch die Verschiedenheiten der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter beeinflußt, und zwar ebenfalls gewöhnlich in positivem Sinne. Dafür zwei Beispiele:

Einige Vpn. zeichneten die Randlinien der kleinen Quadrate aus, bevor sie diese ausfüllten. Das ist ein zweckmäßiges Verfahren, das sowohl der Schnelligkeit wie der Güte förderlich sein kann.

Ferner: Bei dieser Arbeit ist eine gute Beschaffenheit der Augen wichtig. Bei einigen Vpn. traten im Verlaufe der Arbeit Sehstörungen auf, und dadurch konnte sowohl die Güte wie die Schnelligkeit benachteiligt werden.

Dabei ist zu beachten, daß auch Fälle vorkamen, wo eine Vp. trotz dieser Sehstörungen ihre Güteleistung aufrechterhält und infolgedessen das Arbeitstempo außerordentlich herabsetzen muß. In solchen Fällen hat die Verschiedenheit der Befähigung der Arbeiter gerade die umgekehrte Wirkung auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen, indem sie dieselben in negativem Sinne beeinflußt. Darauf war auf S. 15 ja schon hingewiesen worden.

Die Bindung der Schnelligkeit ist — wie bei fast allen Aufgaben der zweiten Gruppe — recht schwach. Zwar müssen die einzelnen Quadrate ausgefüllt werden, damit sie die Mengenleistung vergrößern (es muß, wie wir gesagt hatten, »etwas mit ihnen gemacht werden«), aber dazu ist hier keine bestimmte und nicht zu umgehende Arbeit und Zeit erforderlich, da das Ausfüllen ganz beliebig schnell vorsichgehen kann. Infolgedessen ist — bei entsprechender Verschlechterung der Güteleistung — ein fast beliebiges Überstürzen des Arbeitstempos möglich.

In Zahlentafel 10 finden wir den Quotienten zwischen der besten und schlechtesten Mengenleistung; er hat den hohen Wert 3,7. Dabei entsprechen den schnellsten Mengenleistungen bei allen vier Versuchen unterdurchschnittliche Güteleistungen.

Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen haben den Durchschnittswert —0,42. Bei dem dritten Versuch wird ausnahmsweise der Wert 0 erreicht; er scheint vor allem auf die oben besprochene Unterschiedlichkeit der Arbeitsverfahren zurückzuführen zu sein. Bei dem letzten Versuch, welcher mit der Instruktion: Schnell! gegeben wurde, tritt dieser Einfluß wieder zurück, weil bei einigen Vpn. die Neigung, das Tempo zu überstürzen, durch die Instruktion begünstigt wird (das ist auch an dem sehr hohen Quotienten der Mengenleistungen zu erkennen), und die Korrelation wird wieder ziemlich stark negativ.

Auch aus den Aussagen der Vpn. geht hervor, daß sich bei dieser Arbeit schnelles und gutes Arbeiten nicht vereinigen lassen.

Vp. D. (2. Versuch): »Die ersten Quadrate habe ich sehr sorgfältig gemacht, und es ging auch besser; ich konnte aber nicht solange bei einem Quadrat bleiben: Ein Quadrat gab immer schon den Anstoß zum nächsten. Schnell-Arbeiten wird auch unangenehm, weil man dabei unordentlich wird! es ist überhaupt eine unangenehme Sache.«

(3. Versuch): »Ich bin ärgerlich, daß es so schlecht wird. Dieses ist keine Geschwindigkeitsaufgabe.«

(4. Versuch): »Entweder gut oder gar nicht. Wenn man schnell arbeiten soll, hat man keine Bindung, weil man immer weiter zu größerer Vereinfachung gehen kann.« (Zum Schluß füllt die Vp. die einzelnen Quadrate gar nicht mehr aus, sondern zeichnet nur noch Striche.)

Vp. Z. (1. Versuch): Die Vp. punktiert zuerst die auszufüllenden Quadrate, füllt dann im groben aus und macht zum Schluß den Rand: »Das geht schneller und besser.«

(3. Versuch): »Je mehr ich mache, desto schlechter wird es.«

Vp. S. (2. Versuch): »Ich weiß jetzt schon, daß ich (infole der Instruktion: Gut!) nur wenig machen werde.«

(4. Versuch): Vp. arbeitet wesentlich schneller: »Man kann deutlich merken, wieviel schlechter es wird.«

Vp. R. (Instruktion: Schnell!): »Die Methode stand unter dem Druck: Ganz schnell fertig werden! Auf eins, zwei, drei muß man eine Methode finden, die zu einem leidlich guten Ergebnis führt. An Exaktheit darf man keine zu großen Ansprüche stellen, aber man darf dabei nicht den Eindruck haben, daß man etwas Minderwertiges leistet. Die Aufgabe ist dann erfüllt, im Gegensatz zum Addieren. Ich entschied mich schließlich nach einigem absichtlichen Herumprobieren für drei dicke Striche, die das Quadrat gerade gut füllten. Diese Methode wurde dann im wesentlichen beibehalten, vielleicht hängt das mit dem Stumpferwerden des Bleistiftes zusammen. Das Umrahmen der Quadrate wurde diesmal abgelehnt.«

Bei der Aufgabe: Ausschneiden (vgl. S. 10 und Abb. 6) finden wir ganz ähnliche Verhältnisse vor wie beim Fortsetzen des Millimetermusters.

Mit einer Schere ist möglichst genau an einer Linie entlang zu schneiden, welche auf einem dünnen Papier in vielfachen, mehr oder weniger scharfen Kurven und Krümmungen verläuft.

Auch hier besteht Güte in dem Herausarbeiten eines möglichst hohen Genauigkeitsgrades, und auch hier ist es deutlich: Je besser jemand arbeiten und je mehr er die letzten Feinheiten herausarbeiten will, um so mehr Sorgfalt muß er auf jeden kleinsten Teil der Linie verwenden, und um so langsamer wird er vorankommen. Schnelligkeit und Güte müssen daher notwendigerweise stark auseinandergehen.

Dabei ist noch der Einfluß der Verschiedenheiten im Arbeitsverfahren und in der Geschicklichkeit der Vpn. in Betracht zu ziehen.

Eine Bindung der Schnelligkeit liegt hier ebensowenig vor wie bei dem Millimetermuster; für keinen Teil der Arbeit ist eine bestimmte Zeit notwendig, vielmehr steht es völlig im Belieben des Arbeiters, welches Tempo er einhalten will.

Der Quotient zwischen der schnellsten und der langsamsten Leistung läßt sich bei dieser Arbeit nicht feststellen; die Mengenleistungen konnten hier nur in eine Rangreihe gebracht, aber nicht auch zahlenmäßig erfaßt werden, da sie sich nicht — wie bei anderen Aufgaben — aus gleichen Elementen zusammensetzten. (Auch die Länge der ausgeschnittenen Strecke ließ sich dieser Berechnung nicht zugrunde legen, da sie hinsichtlich der Schwierigkeiten nicht an allen Stellen gleichwertig war.) Es ließ sich aber deutlich feststellen; daß auch hier der Unterschied zwischen der schnellsten und der langsamsten Leistung ziemlich beträchtlich war.

Wie Zahlentafel 10 zeigt, liegen die schnellsten Leistungen hinsichtlich der Güte bei allen vier Versuchen unter dem Durchschnitt, die langsamsten wesentlich darüber.

Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen zeigen ausnahmslos deutlich negative Werte, im Durchschnitt —0,55.

Einige Aussagen der Vpn.:

Vp. M. (1. Versuch): »Wenn man langsam arbeitet, wird es besser.«

Vp. D. (1. Versuch): »Ich bin nicht zufrieden, man kann es viel besser machen, man kann sich noch langsamer und sorgfältiger einstellen.«

(4. Versuch): »Das war keine Geschwindigkeitseinstellung mehr, sondern ein Schlecht-Machen der Sache. Man hat keinen Halt, es wird alles schlotterig.« (Der Scherenschnitt wird von der Vp. zuletzt außerordentlich schnell ausgeführt, wobei die Krümmungen der Linie kaum noch andeutungsweise verfolgt werden.)

Vp. N. (3. Versuch): »Ich habe es nicht so sorgfältig gemacht, wie ich gemußt hätte; ich hatte keine Lust und wollte es gerne schnell machen.«

Vp. R. (2. Versuch): »Bei dieser Arbeit muß man sich gemütlich in eine Sofaecke setzen; man müßte dabei rauchen können. Bei den scharfen Biegungen muß man kleine Schnittchen machen.« Arbeitet langsam und mit großer Ruhe. »Gottlob, das befriedigt.«

Eine weitere Aufgabe der zweiten Gruppe ist das Musterstechen (vgl. S. 10).

Auf einer Nähmaschine ist durch das Auf- und Abwärtsbewegen der Nadel ein Papiermuster auszustechen. Für die Güteleistung ist dabei entscheidend, daß die einzelnen Stiche in möglichst gleichmäßigem Abstand möglichst genau auf den Rand des sternförmig verlaufenden Musters gesetzt werden.

Um diese Genauigkeit zu erreichen, ist vor jedem Stich eine Kontrolle nötig, wobei man den Abstand des Stiches abschätzt und die Lage des Papieres unter der Nadel so lange verschiebt, bis der Stich möglichst genau wird.

Die Güte der Arbeit wird in weitgehendem Maße um so besser werden, je eingehender die Kontrolle vorgenommen wird und je sorgfältiger man die Lage des Papieres reguliert. Es ist also auch hier ein starkes Auseinandergehen von Schnelligkeit und Güte zu erwarten. Dabei sind allerdings die verschiedenen Einflüsse der Unterschiede in den Arbeitsverfahren und in der Geschicklichkeit der Vpn. zu berücksichtigen.

Über die Bindung der Schnelligkeit ist folgendes zu sagen:

Die Mengenleistung besteht in der Zahl der Stiche; zu jedem Stich ist durch das Auf- und Abwärtsbewegen der Nadel eine gewisse Zeit notwendig, welche auf keinen Fall ausgelassen werden kann. Dadurch wird also der Arbeitsgeschwindigkeit eine äußerste Grenze gesetzt.

Auf der anderen Seite aber ist die Zeit, welche der eigentliche Stich erfordert, für die Arbeitsgeschwindigkeit nur von geringer Bedeutung; sehr viel wichtiger ist für diese die Zeit, welche auf die Kontrolle verwendet wird. Es steht nun aber völlig im Belieben des Arbeiters, wieviel Zeit er auf diese Kontrolle verwenden will, und so kann bei gänzlicher Vernachlässigung der Kontrolle doch ein annähernd beliebiges Überstürzen des Tempos stattfinden. Während die meisten Vpn. jeden Stich sorgfältig kontrollierten, »ratterten einige einfach drauf los«. Auf diese Weise erklärt sich der außerordentlich hohe Wert 6,0, den wir als durchschnittlichen Quotienten zwischen der langsamsten und schnellsten Mengenleistung finden. Dabei liegen die den besten Mengenleistungen entsprechenden Güteleistungen bei allen vier Versuchen erheblich unter dem Durchschnitt, die den schlechtesten Mengenleistungen entsprechenden ein wenig darüber.

Die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen sind auch hier bei allen vier Versuchen deutlich negativ, sie schwanken um den Durchschnittswert —0,55.

Auch aus den Aussagen der Vpn. geht hervor, daß schnelles und gutes Arbeiten sich nicht vereinigen lassen:

Vp. M. (1. Versuch): »Wenn man schneller arbeitet, arbeitet man schlechter.«

Vp. D. (2. Versuch): Ich habe die Instruktion nicht durchgehalten und schneller gearbeitet, als ich sollte. Schnelligkeit und Güte vertragen sich hierbei nicht, man muß zuviel auf Kleinigkeiten achten.«

(4. Versuch) (arbeitet infolge der Instruktion sehr schnell): »Das ist eine Tierquälerei, man ist vollkommen erschöpft. Schneller arbeiten als Klopfen kann man nicht.«

Vp. Z. (4. Versuch): »Diese Arbeit läßt sich nicht schnell und gut zugleich arbeiten.«

Vp. U. (2. Versuch): »Ich probierte, ob ich besser vorwärts komme, wenn ich es im Schwung mache oder einzeln. Das erstere wird schneller, aber es wird dann nicht so genau.«

(4. Versuch): »Was man an Schnelligkeit gewinnt, wiegt die Güte nicht auf, die dabei verlorengeht. Vielleicht kann man es durch Übung erreichen, aber im Anfang kann man nicht schnell und gut arbeiten.«

Vp. R. (1. Versuch): »Es ist nicht ganz leicht, die Größe des Abstandes zu merken, es wird leicht zu groß.« (Kontrolliert sorgfältig jeden Stich.) »Vom Fuß spüre ich nichts mehr, er geht mechanisch. Die Schwierigkeit liegt nur in dem Schätzen des Abstandes. Ich schätze den Abstand von Rand zu Rand; von Mitte zu Mitte ist es zu schwer. Ich analysiere etwas zu sehr, anstatt das Ganze auf mich wirken zu lassen. Das wäre vielleicht besser, aber es klappt nicht.«

(2. Versuch): »Man kann daneben sprechen, dann kommt man von der Analyse los, und es wird natürlicher. Ganz schnell anzufangen halte ich für blödsinnig, man muß erst sicher sein, dann kann man schneller arbeiten.« »Man möchte daran denken, keck drauf los zu arbeiten, auch wenn es schlecht wird, und zu hoffen, daß es durch Übung besser wird. Aber dieser Weg widerstrebt mir, und auf lange Sicht zu arbeiten ist nicht Zeit.«

So sehr nun auch Schnelligkeit und Güte beim Musterstechen anfänglich auseinandergehen, so ist doch zu beachten, daß sich der Charakter dieser Arbeit im Verlaufe längerer Übung stark verändern kann. Da der Abstand, welcher abzuschätzen und nach welchem das Papier zu verschieben ist, konstant bleibt, können die Arbeiter nach langer Übung diesen gleichmäßigen Abstand so sehr »im Gefühl haben«, daß die Kontrolle mehr und mehr fortfallen kann. Wir können das Musterstechen in dieser Hinsicht mit der Sterzingerprobe vergleichen. In diesem Falle würde sich gutes und schnelles Arbeiten in weitgehendem Maße vereinigen lassen; dabei wirkt sich auch die oben festgestellte Begrenzung der Arbeitsschnelligkeit aus.

Um diesen Grad der Beherrschung der Aufgabe zu erreichen, ist allerdings eine ziemlich beträchtliche Übung erforderlich; die vier Versuche unserer Versuchsreihe reichten dazu nicht aus. Zwei Vpn. setzten diese Arbeit noch einige Zeit fort; dabei war deutlich zu beobachten, wie die Zeit, welche auf die Kontrolle verwendet wurde, sich verringerte, so daß die gleiche Güteleistung wie im Anfang zuletzt bei sehr viel größerer Geschwindigkeit erreicht werden konnte.

Bei der Aufgabe Schraffen (vgl. S. 10 und Abb. 4) sollen mit dem Lineal sieben Striche möglichst gleichmäßig in die entsprechenden Quadrate eines Schachbrettmusters gezogen werden. Die Güteleistung besteht dabei vor allem in der Gleichmäßigkeit und Regelmäßigkeit der Striche.

Das Schraffen hat mit dem Musterstechen insofern eine starke Ähnlichkeit, als das Wesentliche beider Aufgaben in dem Erzielen eines möglichst genauen, gleichbleibenden Abstandes besteht.

Auch beim Schraffen läßt sich die Gleichmäßigkeit des Abstandes dadurch erreichen, daß man die Lage des Lineals beim Anlegen sorgfältig kontrolliert und eventuell Verschiebungen desselben vornimmt. Diese Revision erfordert aber um so mehr Zeit, je sorgfältiger sie vorgenommen wird.

Zwischen den beiden Aufgaben besteht aber doch ein Unterschied:

Beim Musterstechen ist es sehr schwierig, den Punkt abzutaxieren, wo die Nadel auf das Papier trifft; außerdem wechselt die Richtung, in welcher das Papier verschoben werden muß, da das Muster sternförmig verläuft. Infolgedessen ist die Kontrolle bei jedem Stich ziemlich schwierig und erfordert verhältnismäßig viel Zeit.

Beim Schraffen dagegen ist das Kontrollieren der Lage des Lineals sehr viel leichter, unmittelbarer und anschaulicher und nimmt infolgedessen auch nicht soviel Zeit in Anspruch wie die Kontrolle beim Musterstechen. Da nun eine völlig ausreichende Kontrolle sehr schnell erfolgen kann, wird ein Verlangsamen der Arbeit nicht in demselben weitgehenden Maße eine Verbesserung der Güte zur Folge haben. Oder umgekehrt: Wenn jemand den gleichbleibenden Abstand der Striche erst einmal »im Gefühl hat«, kann er in weitgehendem Maße schnell und doch gut arbeiten.

Dazu kommt, daß das Ausziehen der Striche verhältnismäßig viel mehr Zeit erfordert als das Stechen mit der Nadel, zumal bei dem einmaligen Anlegen des Lineals gleichzeitig mehrere Quadrate durchzuziehen sind. Da zu dem Ausziehen der Striche eine bestimmte Zeit notwendigerweise erforderlich ist, selbst wenn die Kontrolle mehr oder weniger stark vernachlässigt wird, wird der Arbeitsschnelligkeit eine ziemlich starke Grenze auferlegt.

Die Verhältnisse liegen also beim Schraffen ähnlich wie bei dem Musterstechen, wenn dieses letztere schon längere Zeit geübt worden ist.

Durch die Unterschiede in den Arbeitsverfahren (welche bei dieser Aufgabe ziemlich groß waren) und in der Geschicklichkeit der Arbeiter wurden die Korrelationen zwischen Mengen- und Güterangreihen in positivem Sinne beeinflußt.

Als Quotienten zwischen der schnellsten und langsamsten Mengenleistung finden wir den recht niedrigen Wert 2,8.

Die Korrelationen schwanken mit einiger Streuung um den Durchschnittswert +0,06. Der verhältnismäßig hohe Wert beim ersten Versuch (+0,45) hat seinen Grund darin, daß die Unterschiede in der Beherrschung der Aufgabe durch die einzelnen Vpn. gerade im Anfang besonders groß waren, diese Unterschiede glichen sich später ein wenig aus. Der Wert —0,34 beim letzten Versuch erklärt sich dadurch, daß einige Vpn. infolge der Instruktion: Schnell! das Tempo überstürzten, soweit das bei der verhältnismäßig starken Bindung der Schnelligkeit möglich war und so unter starker Vernachlässigung der Kontrolle schnell und schlecht arbeiteten.

Ein Auszug aus den Protokollen:

Vp. D. (1. Versuch): »Schnelligkeit und Güte stehen hier im Widerspruch miteinander. Man arbeitet besser, wenn man langsamer arbeitet. Aber es soll auch schnell gehen, und so sucht man ein künstliches Maß: Der Strich wird ohne Korrektur gezogen. Lieber wäre es mir: Langsamer und ordentlicher.«

(3. Versuch): »Ich gebe mir Mühe, das Lineal richtig einzustellen, korrigiere aber nicht.«

Vp. St. (1. Versuch): »Der Abstand bei diesen 7 verfluchten Strichen ist nicht genau, mir liegt das nicht, es ist eine richtige Teufelsgeschichte.« »Später, als ich hineingekommen war, war es ganz angenehm, ich wuchs hinein.«

Vp. M. (1. Versuch): »Ich habe es verkehrt gemacht, weil ich mit dem Lineal immer die Striche verdeckte. Ich werde es beim nächsten Mal anders machen, das habe ich mir erst jetzt überlegt.«

Vp. S. (2. Versuch): »Ich überlegte, ob man es genau so gut machen kann, wenn man schnell arbeitet, aber ich glaube nicht, daß das geht.«

Vp. R. (2. Versuch): Arbeitet ohne Hast, dabei sicher und schnell. »Komisch, man kann dabei nachdenken, aber nicht sprechen, dazu muß man zu sehr aufpassen.«

Der Zweihandzeichner (vgl. S. 10) ist besonders interessant, weil hier die Einflüsse der verschiedenen Faktoren auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen einander sehr stark entgegenwirken.

Die Arbeitsgüte besteht hier in einem möglichst gleichmäßigen und geraden Zeichnen der zickzackförmigen Striche; dabei müssen die Striche gerade gezogen werden und ihre Winkel zueinander gleichbleiben.

Um das zu erreichen, ist in jedem Augenblick der Arbeit sorgfältig auf die Richtung des Stiftes zu achten. Dabei darf nicht zu schnell gearbeitet werden, weil die Striche sonst leicht bogenförmig verlaufen und weil man bei vorkommenden Abweichungen des Stiftes von der Richtung nicht sofort entgegenwirken kann. Langsames Arbeiten empfiehlt sich noch aus einem anderen Grunde: Bei dieser Aufgabe ist es nicht vorteilhaft, jeden Strich als Teil des Gesamtmusters aufzufassen und ihn dementsprechend zu zeichnen versuchen, sondern es ist viel richtiger, jeden Strich isoliert zu sehen und zu zeichnen; dadurch wird erreicht, daß die Ecken scharf und gerade herauskommen und nicht jene Schleifen und Kurven entstehen, welche für das Arbeiten »im Schwung« charakteristisch sind[1]).

[1]) Vgl. H. Rupp, Untersuchung zur Lehrlingsprüfung bei Siemens-Schuckert, Berlin (Psychotechnische Zeitschrift I. Jahrg. H. 2).

Hinsichtlich der Bindung der Schnelligkeit liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Muster stechen. Die Mengenleistung besteht in der Zahl der Striche; zum Ziehen jedes Striches ist eine gewisse Arbeit und Zeit notwendigerweise erforderlich. Trotzdem aber kann man hier nicht von einer starken Bindung der Schnelligkeit sprechen, weil für die Arbeitsgeschwindigkeit in erster Linie die Kontrolle entscheidend ist, welche auf das Ziehen der Striche verwendet wird. Wenn diese Kontrolle stark vernachlässigt wird, läßt sich das Tempo annähernd beliebig überstürzen, und darunter muß die Güte dann notwendigerweise leiden.

Auf der anderen Seite wirken durch die Verschiedenheit der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter starke positive Einflüsse auf die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen. Vor allem die Unterschiede in der Geschicklichkeit der Vpn. waren hier von großer Bedeutung. Während einige die Aufgabe schon im Anfang ziemlich gut beherrschten, machte anderen — vor allem zu Beginn — das richtige Zusammenarbeiten mit beiden Händen außerordentliche Schwierigkeiten, so daß sie selbst trotz großer Sorgfalt und trotz langsamen Arbeitens nur eine sehr schlechte Leistung erzielten. Im Laufe der vier Versuche glichen sich auch hier die Unterschiede ein wenig aus.

Auch bei dem Zweihandzeichner haben wir zu beachten, daß sich der Charakter der Arbeit nach längerer Übung ändern kann. In dem gleichen Maße wie die Beherrschung des Apparates zunimmt, kann die Kontrolle der Arbeit vermindert werden, und in demselben Maße läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit bei gleicher Güteleistung steigern.

Vp. M. (1. Versuch): »Es war sehr unangenehm, weil es immer krumm wurde.«

(2. Versuch): »Es ist sehr schwer, weil ich nicht mit beiden Händen gleichzeitig arbeiten kann, aber es ist sicher übbar.«

Vp. D. (4. Versuch): Die Vp. arbeitet unter dem Einfluß der Instruktion außerordentlich schnell und ohne jede Kontrolle. »Die Arbeit ist jetzt ein Möglichst-schnell-nach-beiden-Seiten-Fahren, auf Güte kommt es dabei nicht an. Die Grenze der Geschwindigkeit ist dabei das Nach-beiden-Seiten-Fahren.«

Vp. St. (1. Versuch): Vp. versteht den Mechanismus nicht völlig: »Wie soll ich denn da nachfahren, das geht doch nicht!«

(2. Versuch): Arbeitet jetzt viel ruhiger und gleichmäßiger: »Die Übung macht viel aus.«

Vp. U. (3. Versuch): Vp. arbeitet impulsmäßig immer einen Zacken von zwei Strichen und macht danach jedesmal eine kleine Pause. Dann wird plötzlich mit einem Ruck ganz schnell gearbeitet, dabei hat man den Eindruck, daß der Vp. die Arbeit »durchgeht«. »Es ist besser, wenn man es langsam macht, so kommen immer diese Bogen hinein«.

Vp. N. (1. Versuch): »Ich habe es furchtbar schlecht gemacht, das sehe ich, dennoch hat es mir Spaß gemacht. Ich habe vergeblich versucht, den Mechanismus ganz zu begreifen. Ich habe auf die Güte geachtet, ich wollte es recht schön machen, aber es ging nicht.«

Vp. S. (1. Versuch): »Das geht ja überhaupt nicht!« »Das gibt ja so krumme Linien!«

Die letzte der 14 Aufgaben, das Draht biegen, ist auf S. 8 beschrieben worden.

Güte besteht bei dieser Aufgabe in dem möglichst genauen Nachbilden eines gegebenen Musters. Um das zu erreichen und möglichst auch die letzten Feinheiten herauszubringen, muß das Arbeitsstück sorgfältig mit dem Muster verglichen werden, dabei sind Form und Größenverhältnisse zu kontrollieren und eventuell zu verbessern. Das alles erfordert viel Zeit, während zu einem nur groben Nachbilden des Musters ein viel geringerer Aufwand an Arbeit und damit auch an Zeit nötig ist.

Hinsichtlich der Bindung der Schnelligkeit nimmt das Drahtbiegen eine Mittelstellung ein.

Einerseits kann durch den Verzicht auf die genaue Kontrolle, auf das Herausbringen der Einzelheiten und nachträgliches Korrigieren die Schnelligkeit stark vergrößert werden, auf der anderen Seite aber läßt sich auch eine nur grobe Nachbildung des Musters keineswegs beliebig schnell ermöglichen, da das Material der Bearbeitung einen ziemlich starken Widerstand entgegensetzt, welcher überwunden werden muß.

Die Unterschiede in den Arbeitsverfahren und in der Geschicklichkeit der Vpn. spielen bei dieser Aufgabe eine besonders große Rolle. Die Aufgabe erfordert zu einer guten Lösung eine ziemliche Handgeschicklichkeit und auch ein Mindestmaß von Handmuskelkraft, die keineswegs bei allen Vpn. vorhanden waren. Das ist deutlich daraus ersichtlich, daß zwei Vpn. diese Aufgabe nach längerem Herumprobieren als aussichtslos aufgaben. Die Unterschiede in den Arbeitsverfahren sind hier sehr groß. Der geschickte Arbeiter wählt unter den drei zur Verfügung gestellten Zangen für jeden Teil der Arbeit möglichst die zweckmäßigste aus, er faßt sie richtig an und führt sie richtig, wobei das Werkstück in zweckmäßiger Weise festgehalten wird. Diese äußeren Arbeitsverfahren lassen sich zum Teil lediglich durch Demonstration erlernen, aber darüber hinausgehend spielt hier die Beherrschung der »naiven Physik« eine Rolle, die sich in letzten Feinheiten in der Behandlung des Werkzeuges und des Materials äußert, und die keineswegs ohne weiteres zu erlernen ist. Wer die Arbeit in dieser Weise beherrscht, ist in der Lage, gleichzeitig relativ schnell und gut zu arbeiten, während der Ungeschickte nur langsam und trotz häufigen Korrigierens nur schlecht arbeiten kann.

So wirken den oben geschilderten Einflüssen, die sich in einem Auseinandergehen der Mengen- und Güterangreihen bemerkbar machen würden, in der Verschiedenheit der Arbeitsverfahren und der Geschicklichkeit der Arbeiter starke Einflüsse entgegen, die bei der vorliegenden Versuchsreihe so stark waren, daß die Korrelationen zwischen den Mengen- und Güterangreihen bei allen vier Versuchen positive — zum Teil recht hohe — Werte haben (vgl. Zahlentafel 9):

1. Versuch: +0,28,	3. Versuch: +0,56,
2. Versuch: +0,12,	4. Versuch: +0,48.

Das Anwachsen der positiven Werte hat seinen Grund darin, daß sich die Unterschiede der Arbeitsverfahren nicht — wie es gewöhnlich der Fall ist — ausglichen, sondern im Gegenteil im Laufe der Versuche noch schärfer hervortraten, da manche Vpn. einen erstaunlichen Übungsfortschritt zu verzeichnen hatten.

Für den Quotienten zwischen der schnellsten und der langsamsten Leistung finden wir den Wert 4,0. Daß dieser Wert so hoch ist, liegt weniger daran, daß bei den schnellsten Leistungen das Arbeitstempo überstürzt wurde, als daran, daß nach der entgegengesetzten Seite hin große Abweichungen von dem Durchschnitt vorkamen. Diese Aufgabe war die einzige, bei welcher nicht jeder Versuch nach 5 Minuten abgebrochen wurde; die Vpn. hatten vielmehr das Werkstück fertigzumachen, und die dazu benötigte Zeit wurde gemessen; dabei ergaben sich zum Teil sehr lange Zeiten.

Einiges aus den Protokollen:

Vp. M. (1. Versuch): »Ich habe eine Tendenz, alles größer zu machen und verliere viel Zeit durch das nachträgliche Verkleinern.«

Vp. Z. (2. Versuch): »Vorher habe ich meine Hand verletzt, weil ich ungeschickt war, diesmal nicht. Ich fühle, daß ich ein bißchen sicherer arbeite. Diese Arbeit verlangt sehr viel mehr als nur einmaliges Üben. Die Arbeit verlangt, daß man das Werkzeug gut benutzt; das kann ich nicht, dazu brauche ich etwas Schulung. Die Arbeit erfordert ziemliche Kraft, Frauen werden sie nicht können.«

Vp. St. (1. Versuch): Hat die Schlaufe viel zu groß gemacht und verliert dadurch viel Zeit. »Eine verdammte Geschichte, es ist falsch!« Arbeitet sehr oft nur mit den Fingern und korrigiert dann nachträglich. Ist ärgerlich und ein wenig aufgeregt: »Wenn man eins verbessert, dann verbiegt man gleichzeitig das andere.«

(3. Versuch): »Alles mache ich ganz gerne, nur das Drahtbiegen nicht, das ist sehr unangenehm. Ich bin zum Drahtbiegen nicht geschaffen.«

(4. Versuch): »Es wird immer schlechter, das ist die Unlust, die ist kolossal.«

Vp. U. (2. Versuch): »Man kann bei dieser Arbeit unendlich viel auf Kleinigkeiten achten.

Das sehr anschauliche Protokoll der Vp.R. sei etwas ausführlicher wiedergegeben:

(1. Versuch; Instruktion: Schnell!): »Man muß doch überlegen, wenn auch die Zeit davonrennt.« Hat die Schlaufe zu weit gebogen und korrigiert. »Schau, schau, nein, das geht doch nicht. Ich soll zwar schnell arbeiten, aber das geht so nicht. Das erste Mal ist es etwas schwer.« Legt das Arbeitsstück öfter auf das Muster und korrigiert dann. »Ich überschätze immer die Dicke etwas. Wenn ich beliebig Zeit hätte, würde ich es verbessern, jetzt biegt man es hin, soviel hinzubiegen ist. Ich arbeite etwas zu unüberlegt und zappelig. Ich nehme lieber die Hand, weil die schneller funktioniert. — Nur Kraft anwenden, nicht sentimental werden! — Jetzt muß ich es noch herumbiegen und gerade richten, so kann ich es nicht abliefern; dann soll er eben warten! Erst muß es noch geglättet werden.« »So ist es noch zu scheußlich, aber es ist schwer, Fehler auszubessern, ohne daß man dabei verschlechtert. Es ist nicht sehr schön, aber jetzt muß ich es so lassen. Sie (zum Vl.) sind schuld. Ich mußte infolge der Instruktion mein Anspruchsniveau herabsetzen. Ich betone das ausdrücklich!« (2. Versuch; Instruktion: Gut!): »Ich habe jetzt aus den Erfahrungen des ersten Males gelernt, so z. B., daß man beim Biegen einer Stelle beachten muß, daß man durch das Herumbiegen weiter abkommt.« Vergleicht sehr viel mit der Vorlage. Kontrolliert die Schlaufe sehr genau. »Soll es noch schöner werden als das Muster? Mich störte, daß der Draht durch das Angreifen mit der Zange beschädigt wurde, aber man kommt nicht darum herum. Das muß sauber sein, das geht so noch nicht. Sehr dumm ist es, daß diese kleine Windung hineingekommen ist. Ich vergleiche weniger mit der Vorlage als damit, daß es symmetrisch wird. Jetzt kommt noch das lange Ausrichten. Eine zweite Flachzange müßte man dabei haben. (Korrigiert noch sehr lange.) Bei der Instruktion: Gut! verwendet man vielmehr Zeit auf das Ausfeilen, nimmt mehr Zeit zum Überlegen und wagt weniger.« —

4. Zusammenfassende Beantwortung der zweiten Frage.

Nach dieser Behandlung der Frage nach dem Verhältnis zwischen Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte soll nun versucht werden, die beiden ersten Fragen zu beantworten.

Für alle Aufgaben, bei denen die Schnelligkeit und die Güte nicht absolut eindeutig bestimmt und zwangsmäßig festgelegt sind, gilt es, daß unsere Auffassung von ihnen bis zu einem gewissen Grade labil sein kann, d. h. man kann innerhalb bestimmter Grenzen unschlüssig sein, welchen Grad von Güte bzw. welche Schnelligkeit man bei der Arbeit einhalten soll.

Wir haben im täglichen Leben sehr häufig mit solchen Aufgaben zu tun, und wenn uns bei ihnen diese Labilität nur selten einmal zum Bewußtsein kommt, so hat das seinen Grund darin, daß diese Arbeiten für uns nicht isoliert stehen, sondern immer mehr oder weniger stark eingebettet sind und in einem Zusammenhang auftreten, von dem aus sie ihren Sinn empfangen; dabei wird durch den Verwendungszweck der Arbeit auch ihr Genauigkeitsgrad bestimmt. (Bei der Bearbeitung von Maschinenteilen kann die Größe der Werkstücke zwischen einer oberen und unteren Grenze schwanken, der Spielraum wird — je nach dem Verwendungszweck — mit wachsender Präzision immer kleiner; aber wenn die Stücke zwischen diesen Toleranzgrenzen liegen, so sind sie eben verwendbar, und ein höherer Genauigkeitsgrad ist gänzlich ohne Interesse.)

Wie sehr die Arbeiten in dieser Hinsicht von dem Zusammenhang, in dem sie auftreten, beeinflußt werden, zeigt sich besonders deutlich, wenn dieselbe Arbeit in verschiedenem Zusammenhange auftritt. Wenn z. B. mit der Schreibmaschine ein gewöhnlicher Privatbrief geschrieben wird, so stören dabei vorkommende Fehler i. A. nicht allzusehr, handelt es sich dagegen um die Anfertigung eines sehr wichtigen Schriftstückes, so kann u. U. schon ein einziger Schreibfehler die Arbeit unverwendbar machen.

Weitere Beispiele lassen sich in beliebiger Menge anführen. Dabei finden wir, daß sich bei manchen Arbeiten die Grenzen des Genauigkeitsgrades objektiv erfassen lassen (wie etwa bei dem Herstellen von Maschinenteilen), während bei anderen Arbeiten der Zusammenhang, in dem sie stehen, zwar den ungefähren Genauigkeitsgrad bestimmt, ohne indessen eine feste obere und untere Grenze festzulegen; diese werden dann mehr oder weniger subjektiv bestimmt (wie etwa bei der Bewertung von Schreibfehlern).

In dieser subjektiven Abschätzung der Grenzen kommen Schwankungen vor. Dabei empfinden wir ein Überschätzen des Genauigkeitsgrades oft als ein Zeichen von übergroßer Gewissenhaftigkeit, Pedanterie, zuweilen aber auch als ein Zeichen mangelnder Einsicht. Ein Unterschätzen des Genauigkeitsgrades dagegen halten wir für ein Zeichen von Nachlässigkeit, Flüchtigkeit oder sogar Gewissenlosigkeit.

Im allgemeinen wird bei diesen Arbeiten der Gütegrad durch den Zusammenhang bestimmt, während sich die Schnelligkeit dem zu erreichenden Gütegrad anpaßt. Es kann aber auch der Fall eintreten, daß die äußeren Verhältnisse einen solchen Druck auf die Schnelligkeit ausüben, daß sich der Gütegrad bis zu einer bestimmten Grenze der Arbeitsgeschwindigkeit anpassen muß. (Man denke etwa an eine Notbrücke im Kriege.)

Welchen Einfluß hat nun der Zusammenhang, in dem die Aufgaben bei unseren Versuchen stehen?

Zunächst hat keine Aufgabe einen Verwendungszweck, von dem aus sich der Genauigkeitsgrad bestimmen ließe. In dieser Hinsicht steht jede Aufgabe völlig für sich allein da. Das heißt aber natürlich nicht, daß die Aufgaben nun völlig isoliert stehen, sie sind im Gegenteil in sehr hohem Maße eingebettet, und zwar in den Zusammenhang einer Art Geschicklichkeitsprüfung. Das übt erfahrungsgemäß auf fast alle Menschen einen sehr starken Druck aus.

Über die Einstellung der Kinder war schon weiter oben ausführlicher berichtet worden. Aber auch die erwachsenen Vpn. der zweiten Versuchsreihe arbeiteten offensichtlich unter starkem Druck. Eine Ausnahme machte vielleicht nur die Vp. M.

Wenn wir gesagt haben, daß die Art der Einbettung in unserem Fall so wirkungsvoll war, daß dadurch der Arbeit große Energie zur Verfügung stand, so ist indessen damit noch keineswegs gesagt, nach welcher Seite hin sich dieser Druck auswirkt, und ob er mehr auf die Schnelligkeit oder auf die Güte gerichtet ist; und da ja die Arbeit, wie wir schon erwähnten, keinen Verwendungszweck hatte, so könnte man annehmen, daß die Vpn. allgemein in große Verlegenheit kämen, wenn es wie beim ersten Versuch heißt: »Arbeiten Sie gleichzeitig möglichst schnell und möglicht gut!« Das ist nun aber interessanterweise keineswegs der Fall: Gerade auf diesen Punkt wurde ziemlich genau geachtet, und es kam nicht ein einziges Mal vor, daß eine Vp. mit dem gegenseitigen Abschätzen von Schnelligkeit und Güte bei dem ersten Versuch sichtbare Schwierigkeiten gehabt oder über diesen Punkt irgendwelche Äußerungen gemacht hätte!

Bei dem zweiten Versuch mit der Instruktion: »Möglichst gut!« war der Genauigkeitsgrad viel eindeutiger bestimmt als bei dem ersten Versuch. Bei den Aufgaben der ersten Gruppe wurde den Vpn. gesagt: »Es soll nach Möglichkeit überhaupt kein Fehler vorkommen, auf die Menge kommt es nicht an; nur wenn Sie gleichzeitig schnell und gut arbeiten können, tun Sie es bitte; aber die Hauptsache ist, daß es richtig wird.« Bei den Aufgaben der zweiten Gruppe wurde gesagt: »Machen Sie es möglichst gut und schön, auf die Schnelligkeit kommt es jetzt nicht an; nur wenn Sie gleichzeitig auch schnell arbeiten können, tun Sie

es bitte; aber die Hauptsache ist, daß es möglichst schön wird.«

Auch bei dieser Instruktion kamen keine besonderen Schwierigkeiten oder Fragen vor; nur beim Drahtbiegen erkundigt sich die Vp.U.: »Kommt es dabei auf jedes Millimeter an? Man kann unendlich auf Kleinigkeiten achten.« Und Vp. R. fragt: »Soll es noch schöner werden als die Vorlage?« Sonst aber wird auch diese Instruktion mit großer Selbstverständlichkeit hingenommen. Das gleiche gilt auch für die dritte Instruktion, welche ebenso lautete wie die erste.

Der vierte Versuch hatte die Instruktion: »Arbeiten Sie möglichst schnell; wenn mal ein Fehler vorkommt, so ist das jetzt nicht so schlimm; die Hauptsache ist, daß es möglichst flott geht.« Oder bei den Aufgaben der zweiten Gruppe: »Arbeiten Sie möglichst schnell, es braucht diesmal nicht so sehr genau und schön zu werden; die Hauptsache ist, daß Sie möglichst schnell arbeiten.« Diese Instruktion läßt zweifellos den Genauigkeitsgrad am meisten offen und unbestimmt, und hier kamen dann auch die meisten Schwierigkeiten und Fragen bei den Vpn. vor; allerdings waren sie auch hier keineswegs sehr zahlreich, und in den weitaus meisten Fällen wurde auch hier die Instruktion mit ziemlicher Selbstverständlichkeit hingenommen.

Wir hatten früher festgestellt, daß die Vpn. sämtlich die Möglichkeit hatten, alle Aufgaben der ersten Gruppe mit absoluter Genauigkeit, d. h. fehlerfrei, zu erledigen, da die Aufgaben — die Sterzingerprobe vielleicht ausgenommen — so einfach waren, daß zu ihrer einwandfreien Ausführung keine besonderen Voraussetzungen gemacht wurden. Für die Aufgaben der zweiten Gruppe gilt mit zwei Ausnahmen Ähnliches: Abgesehen von dem Zweihandzeichner und dem Drahtbiegen enthielten auch diese Aufgaben keine erheblichen Schwierigkeiten und setzten keine besondere Geschicklichkeit voraus, so daß auch bei ihnen von den Vpn. ein sehr hoher und annähernd beliebiger Genauigkeitsgrad erreicht werden konnte.

Es hing also in erster Linie von der Auffassung der Vp. ab, welcher Gütegrad erreicht wurde, und erst in zweiter Linie von der Geschicklichkeit, welche sich dann mehr in der Mengenleistung äußerte.

In diesem Zusammenhange können wir die zweite Hauptfrage, von der wir ausgegangen waren, auch so formulieren:

Ist der Genauigkeitsgrad, den jemand zu erreichen sucht, bei jeder Aufgabe verschieden, oder ist er bei allen oder mehreren Aufgaben annähernd derselbe?

Zur Beantwortung dieser Frage sind die Ergebnisse, welche Zahlentafel 8 zeigt, von großer Wichtigkeit.

Wir fanden dort, daß die Mengenrangreihen der Aufgaben der ersten Gruppe (einschließlich des Schraffens) untereinander eine gute Übereinstimmung zeigten; eine geringere positive Korrelation bestand zwischen den Mengenrangreihen der Aufgaben der zweiten Gruppe, während zwischen den Aufgaben der ersten und denen der zweiten Gruppe gar keine bzw. eine negative Übereinstimmung bestand.

Die Güterangreihen dagegen wiesen nicht nur innerhalb der Aufgaben der beiden Gruppen, sondern auch zwischen den beiden Gruppen fast durchweg eine recht gute Übereinstimmung auf, die besonders deutlich auch darin zum Ausdruck kommt, daß unter den 91 Korrelationswerten nicht ein einziger negativ ist!

Ähnlich sind die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe: Die Korrelationen der Mengenrangreihen der vier Aufgaben untereinander (welche alle der ersten Gruppe angehören) sind in allen Fällen positiv und haben — allerdings mit stärkeren Schwankungen — eine mittlere Höhe (vgl. vor allem Zahlentafel 5, ferner Zahlentafel 4 und 6).

Auch hier ist die Übereinstimmung der Güterangreihen groß, wenn man die Rangreihen nicht allein nach den Leistungen je eines Versuches miteinander vergleicht, sondern bei der Aufstellung der Rangreihen mehrere Versuche berücksichtigt (vgl. Zahlentafel 4, 5 und vor allem 6). Im letzteren Falle werden nämlich die »Zufälligkeiten« ausgeglichen, denen die Rangreihe eines einzigen Versuches infolge der geringen absoluten Fehlerzahl ausgesetzt ist (vgl. S. 8).

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse können wir sagen: Durch unsere Untersuchungen finden wir die Erfahrung bestätigt, daß der Arbeitstypus in Bezug auf die Arbeitsgüte in weitgehendem Maße konstant ist. Dieser Arbeitstypus äußert sich in einer individuell verschiedenen allgemeinen »Neigung« oder triebhaften Anlage, mit einem gleichbleibenden hohen oder geringen Genauigkeitsgrade zu arbeiten. Das bedeutet: Der Genauigkeitsgrad, den eine Vp. von einer Aufgabe verlangt, ist nicht bei jeder Aufgabe verschieden; er ist vielmehr vor allem innerhalb jeder der beiden Gruppen von Aufgaben, aber auch darüber hinaus zwischen sämtlichen Aufgaben in weitgehendem Maße derselbe. Wir können auch sagen: jede Vp. hat ein bestimmtes, gleichbleibendes Anspruchsniveau, bei einigen Vpn. ist es fast durchgehend relativ hoch, bei anderen relativ niedrig.

Trotz der weitgehenden Übereinstimmung der Güterangreihen kommen aber auch Schwankungen vor, welche noch zu erklären sind (Zahlentafel 8).

Wir hatten schon früher darauf hingewiesen, daß die Arbeitsgüte nicht allein davon abhing, mit welchem Genauigkeitsgrade die Vp. arbeiten wollte; die Güteleistung wird vielmehr noch durch andere Faktoren bestimmt: in erster Linie durch die Zweckmäßigkeit des Arbeitsverfahrens und durch die Geschicklichkeit der Vp. (darunter seien auch die eine gute Leistung begünstigenden Eigenschaften wie Sehschärfe, Handkraft usw. verstanden). Durch diese Faktoren kann unter Umständen der Einfluß des Arbeitstypus in der Güteleistung verdeckt werden.

Dafür einige Beispiele.

Eine Vp. mit Neigung zu flüchtigem und unsorgfältigem Arbeiten wird bei den vorliegenden Aufgaben i. A. geringe Güteleistungen erzielen. Dabei ist es aber doch sehr wohl möglich, daß sie infolge einer ausgesprochen raschen und sicheren Orientierungsfähigkeit bei der Feldprobe eine fehlerfreie Leistung erzielt, zumal bei dieser Aufgabe ein beliebiges Überstürzen des Arbeitstempos nicht möglich ist. Auch der umgekehrte Fall ist möglich, daß eine sorgfältige Vp., welcher diese sichere Orientierungsfähigkeit fehlt, infolgedessen Fehler macht, während sie überzeugt ist, fehlerfrei zu arbeiten, da sie ja keine unmittelbare und anschauliche Kontrolle über ihre bisherige Leistung hat, wie es etwa bei den Aufgaben der zweiten Gruppe der Fall ist. Es kann auch der folgende Fall eintreten: Eine Vp., welche i. A. eine Neigung zu sorgfältigem und genauem Arbeiten hat, wird bei den vorliegenden Aufgaben allgemein gute Leistungen erzielen. Wenn sie aber bei einer Aufgabe ein sehr umständliches und unzweckmäßiges Verfahren anwendet, so kann sie sich dadurch die Aufgabe so sehr erschweren, daß sie nur eine verhältnismäßig schlechte Leistung erzielt.

In allen diesen Fällen werden die Güterangnummern mehr oder weniger starke Schwankungen aufweisen.

Mit dem Einfluß der Geschicklichkeit und des Arbeitsverfahrens auf die Güteleistung hängt es auch zusammen, daß die Übereinstimmung der Güterangreihen nach einiger Übung größer ist als im Anfang. Wir hatten bereits früher erwähnt, daß die Unterschiede in der Zweckmäßigkeit der Arbeitsverfahren besonders groß sind, wenn eine Arbeit zum erstenmal ausgeführt wird. Viele Vpn. müssen sich erst einarbeiten, und erst wenn sie die Arbeit beherrschen, steht es vor allem in ihrem Belieben, welcher Genauigkeitsgrad erreicht werden soll, und erst jetzt kommt der Arbeitstypus zum Vorschein (vgl. Zahlentafel 4).

Der Einfluß des Arbeitstypus auf die Güteleistung ist ferner um so geringer, je mehr durch die Arbeit selber oder durch ihre Einbettung ein Zwang ausgeübt wird, einen bestimmten Genauigkeitsgrad zu erreichen. Das zeigt sich vor allem darin, daß bei der Instruktion Schnell!, welche den Genauigkeitsgrad am meisten unbestimmt ließ, die Güterangreihen untereinander die größte Übereinstimmung aufwiesen.

Die Möglichkeit, daß der Einfluß des Arbeitstypus auf die Leistung durch andere Faktoren verdeckt wird, ist besonders groß bei Aufgaben, bei denen der Genauigkeitsgrad stark eingeengt und vorgeschrieben ist, bei solchen, die zu ihrer guten Ausführung eine besondere Fähigkeit verlangen, die sehr viele und verschieden zweckmäßige Arbeitsverfahren zulassen, bei denen ein Überstürzen des Arbeitstempos nicht in beliebigem Maße stattfinden kann, und bei denen endlich eine dauernde, unmittelbar anschauliche Kontrolle der erzielten Leistung nicht möglich ist. Umgekehrt wird der Arbeitstypus in der Leistung um so reiner zum Ausdruck kommen, je weniger diese Bedingungen bei einer Arbeit vorliegen.

Ferner muß noch auf einen anderen Umstand hingewiesen werden, der ebenfalls geeignet ist, das Erkennen des Arbeitstypus aus der Leistung zu erschweren.

Wenn die Neigung zu sorgfältigem Arbeiten sehr groß und der äußere Druck sehr stark ist, kann unter Umständen die Vornahme einer Vp., die Arbeit ganz besonders gut zu machen, zu einer Art Verwirrung und damit zu einer besonders schlechten Leistung führen. (Das scheint besonders bei den Aufgaben der ersten Gruppe möglich zu sein.) »Wenn man es ganz besonders gut machen will, dann macht man es manchmal gerade schlecht.«

Dieser Fall trat zuweilen bei der Vp. U. ein, welche sehr zu sorgfältigem Arbeiten neigte, aber aus dem angeführten Grunde zuweilen nur sehr schlechte Leistungen erzielte und so in ihren Güterangnummern verhältnismäßig starke Schwankungen aufwies. Die Aussagen der Vp. bestätigen dieses.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß zuweilen auch eine Aufgabe ihrem ganzen Charakter nach falsch aufgefaßt werden kann, ohne daß man dabei von einer Veränderung des Arbeitstypus im eigentlichen Sinne sprechen kann. Die Vp. U. »rattert beim Musterstechen in sehr schnellem Tempo drauf los« und gibt dabei an, daß sie diese Arbeit schon früher einmal gemacht hat, wobei sie den Charakter hatte: Mit-der-Maschine-Nähen und nicht den Sinn: Mit der Nadel ist ein Stern auszustechen. —

Nun ist noch einiges zu sagen über die Arbeitsschnelligkeit, die Mengenleistung, und die Korrelationen zwischen den Rangreihen nach der Mengenleistung.

Wenn wir die Arbeitsschnelligkeit definieren als die in der Zeiteinheit produzierte Zahl von Arbeitselementen, oder bei Aufgaben, bei denen man von Arbeitselementen nicht sprechen kann, als den reziproken Wert der Zeit, die zur Herstellung einer bestimmten Mengenleistung gebraucht wird, so folgt aus dieser Definition unmittelbar, daß die Mengenleistung proportional der Arbeitsgeschwindigkeit sein muß.

Diese Mengenleistung innerhalb der Zeiteinheit kann auf verschiedene Weise hergestellt werden, und demnach können wir verschiedene Arten von Schnelligkeit unterscheiden.

Schnelles Arbeiten kann bedeuten:

1. Unter Beibehaltung eines bestimmten Gütegrades
   a) ein intensives Arbeiten, bei dem die einzelnen Arbeitsakte rasch aufeinander folgen,
   b) das Verwenden einer möglichst zweckmäßigen Arbeitsmethode;
2. unter Verschlechterung der Güteleistung
   a) ein flüchtiges, fehlerhaftes Arbeiten (vor allem bei den Aufgaben der ersten Gruppe; etwa ein »Überschlagen« der Summe beim Addieren),
   b) ein Vereinfachen der Aufgabe (vor allem bei den Aufgaben der zweiten Gruppe, die Millimeterquadrate werden nur im groben ausgefüllt, auf die letzten Feinheiten wird dabei nicht geachtet).

Diese verschiedenen Arten von Schnelligkeit können in beliebiger Zusammensetzung vorkommen, so kann etwa unter Vereinfachung der Aufgabe zugleich intensiv und rationell gearbeitet werden.

Schnelles Arbeiten kann also gleichbedeutend sein mit intensivem, mit zweckmäßigem oder geschicktem oder mit nachlässigem Arbeiten. Wir sehen daraus, daß der Arbeitstypus, die Geschicklichkeit und damit zusammenhängend die Zweckmäßigkeit der Arbeitsmethode sich nicht nur in der Güte-, sondern auch in der Mengenleistung äußern. Dabei ist für die Mengenleistung noch die Intensität wesentlich, mit der gearbeitet wird, und die vor allem von dem Druck abhängig ist, unter dem die Arbeit steht.

Welche Art von Schnelligkeit im einzelnen Fall vorliegt, kann aus der Mengenleistung allein nicht ersehen werden. Durch ein gleichzeitiges Betrachten der Güteleistung läßt sich indessen darüber häufig Näheres erfahren.

Nun werden auch die Werte für die Korrelationen zwischen den Mengenleistungen verständlich.

Wenn jede Vp. einen bestimmten und in weitgehendem Maße gleichbleibenden Arbeitstypus hat, dann können wir erwarten, daß bei gleichartigen Aufgaben, d. h. bei Aufgaben, bei denen die gleiche Geschicklichkeit oder Fähigkeit eine Rolle spielt, und bei gleichem äußeren Druck auch gleiche Mengenleistungen erzielt werden; die Korrelationen zwischen den Mengenrangreihen müssen also ziemlich hohe positive Werte aufweisen. Das ist, wie wir sahen, etwa zwischen den Mengenrangreihen der Setzprobe und der sehr ähnlichen Feldprobe der Fall.

Je verschiedener aber die Aufgaben voneinander sind, d. h. je mehr die Fähigkeiten, die zu ihrer Erledigung förderlich sind, voneinander abweichen, um so mehr werden — bei vorausgesetztem gleichen Arbeitstypus — die Mengenrangreihen voneinander abweichen.

Um das an einem Fall klarzumachen: Eine Vp. mit Neigung zu sorgfältigem Arbeiten wird den von ihr geforderten hohen Gütegrad bei einer Aufgabe, die ihr »liegt«, leichter und schneller erreichen und dementsprechend eine größere Mengenleistung erzielen als bei einer andersartigen Aufgabe, die sie nicht in der gleichen Weise beherrscht und wo sie den der ersten Aufgabe entsprechenden hohen Gütegrad nur bei langsamerem Arbeiten erreichen kann.

Auch eine i. A. ungeschickte und dabei unsorgfältige Vp. wird in ihren Mengenleistungen große Verschiedenheiten aufweisen. Bei solchen Aufgaben, die sich nicht vereinfachen lassen und bei denen ein vollkommen beliebig schnelles und flüchtiges Arbeiten nicht möglich ist (etwa bei der Setzprobe), wird diese Vp. nur langsam und schlecht arbeiten können, bei einer anderen Aufgabe dagegen, bei der auch der Ungeschickte unter Vereinfachung der Aufgabe die Schnelligkeit beliebig wählen kann, wird sie unter Umständen gleichzeitig schnell und schlecht arbeiten.

Auch die Verschiedenheit der Aufgaben hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Schnelligkeit und Güte trägt dazu bei, daß sich die Mengenrangreihen bei verschiedenen Aufgaben verschieben.

Eine i. A. geschickte und sorgfältige Vp. wird bei Arbeiten, bei denen Schnelligkeit und Güte zusammengehen können, gleichzeitig schnell und gut arbeiten; läßt sich bei einer anderen Aufgabe auch von einer geschickten Vp. Schnelligkeit und Güte nicht in gleichem Maße vereinigen, dann wird vor allem die Güte eingehalten und die Schnelligkeit entsprechend verlangsamt.

Es leuchtet daher ein, daß wir für die Korrelationen zwischen den Mengenrangreihen der verschiedenen Aufgaben so verschiedene Werte finden.

In der ersten Versuchsreihe hatten wir bei den Kindern eine recht gute und vor allem recht gleichmäßige Übereinstimmung der Güterangreihen festgestellt (Zahlentafel 5 und 6), während bei den Mengenrangreihen nur die Setz- und Feldprobe die hohe Übereinstimmung $+0{,}71$ bzw. $+0{,}73$ zeigen, während die übrigen Korrelationswerte für die Mengenrangreihen zwar sämtlich positiv sind, sich aber nur innerhalb der Höhe von $+0{,}17$ bis $+0{,}53$ bewegen. Die vier Aufgaben scheinen demnach für die Kinder mit Ausnahme der verwandten Setz- und Feldprobe ziemlich verschieden gewesen zu sein.

In der zweiten Versuchsreihe finden wir bei den Erwachsenen ein ähnliches Bild (Zahlentafel 8). Einer durchweg positiven und ziemlich gleichmäßigen Übereinstimmung der Güterangreihen stehen hier starke Schwankungen innerhalb der Mengenrangreihen gegenüber.

Setz- und Feldprobe zeigen auch hier wieder eine sehr starke Übereinstimmung (+0,90), dann finden wir unter fast allen Mengenrangreihen der Aufgaben der ersten Gruppe mit Einschluß des Schraffens eine recht gute Korrelation; die absoluten Werte sind also gegenüber denen der Zahlentafel 5 sämtlich nach der positiven Seite hin verschoben, und es erscheint als nicht ausgeschlossen, daß diese Aufgaben der ersten Gruppe für die Erwachsenen untereinander viel ähnlicher waren als für die Kinder.

Dann sehen wir in Zahlentafel 8 einen plötzlichen Bruch: Die übrigen Korrelationen haben untereinander gar keine bzw. eine negative Übereinstimmung, nur innerhalb der relativ verwandten Aufgaben der zweiten Gruppe finden wir wieder schwache positive Übereinstimmungen.

Die Werte des Schraffens sind zunächst etwas überraschend, aber wir hatten schon früher auf die Verwandtschaft dieser Aufgabe mit den Aufgaben der ersten Gruppe hingewiesen, als von dem Verhältnis zwischen Schnelligkeit und Güte die Rede war. Beim Schraffen läßt sich die Arbeit nicht vereinfachen, sie hat auch nicht den Charakter einer kontinuierlichen Kleinarbeit, wie er sonst für die Aufgaben der zweiten Gruppe typisch ist, es handelt sich vielmehr in dem »richtigen« Anlegen des Lineals und dem Ausziehen der Striche um zwei getrennte Arbeitsakte, deren einwandfreie Erledigung eigentlich mehr den Charakter des Richtigmachens als den des Schönmachens hat.

Zusammenfassend können wir wiederholen:

Bei Aufgaben, welche keine solchen Schwierigkeiten enthalten, daß sie nicht von jeder »normalen« Vp. in annähernd beliebigem Genauigkeitsgrad erledigt werden können, wird bei der einzelnen Vp. der verlangte Genauigkeitsgrad auch bei sehr verschiedenen Aufgaben in weitgehendem Maße übereinstimmen, und damit werden auch die von dem Genauigkeitsgrad abhängigen Güterangreihen eine mehr oder weniger hohe positive Korrelation haben.

Die Arbeitsschnelligkeit (und damit auch die Mengenleistung) ist bei gleichem Druck in erster Linie von dem Arbeitstypus und der bei der Arbeit eine Rolle spielenden Geschicklichkeit (im weiteren Sinne) abhängig. Da der Arbeitstypus für alle Aufgaben in weitgehendem Maße der gleiche ist, richtet sich die Übereinstimmung der Mengenrangreihen im wesentlichen danach, ob bei den fraglichen Aufgaben die gleiche oder eine verschiedene Fähigkeit maßgebend ist: Im ersteren Falle stimmen auch die Mengenrangreihen mehr oder weniger überein, im zweiten Falle weichen sie voneinander ab.

5. Zusammenfassende Beantwortung der ersten Frage.

Endlich haben wir noch die übrigbleibende Frage zu beantworten: Wieweit verändert sich der Arbeitstypus bei einer bestimmten Aufgabe im Verlaufe längerer Übung oder unter dem Einfluß verschiedener Instruktion?

Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir noch einmal auf die leistungsmäßigen Ergebnisse zurückkommen. Wir hatten gefunden, daß sowohl die Mengen- wie die Güterangreihen bei allen vier Aufgaben der ersten Versuchsreihe eine deutliche Übereinstimmung zeigten (Zahlentafel 1 bis 3). Dabei ist allerdings von dem ersten Versuch abzusehen, bei dem die verschiedenen Einflüsse, welche den eigentlichen Arbeitstypus verdecken, besonders groß sind. (Darauf war schon früher hingewiesen worden.)

Die vorkommenden Schwankungen der Rangreihen scheinen dabei weniger auf eine Veränderung des Arbeitstypus der einzelnen Vpn. zurückzuführen zu sein als auf einen verschieden starken Übungsanstieg. Diese Vermutung wird vor allem dadurch nahe gelegt, daß die durchschnittliche Leistung sich im Verlaufe der Übung stark verändert; nur beim Addieren ist der Übungsanstieg gering und gerade bei dieser Aufgabe ist die Übereinstimmung der Rangreihen auch am größten.

Zahlentafel 7 zeigt die Übereinstimmung der Rangreihen bei den Aufgaben der zweiten Versuchsreihe.

Welchen Einfluß übt nun die Verschiedenheit der Instruktion auf die Leistung und auf die Rangreihen aus?

Wie der durchschnittliche Übungsverlauf der ersten Versuchsreihe zeigte (Abb. 2a und 2b), findet absolut genommen ein Verschieben der durchschnittlichen Leistung im Sinne der Instruktion statt, das sich besonders in einer durchschnittlichen Mehrleistung bei der Instruktion: Schnell!, weniger in einer Verbesserung der durchschnittlichen Güteleistung bei der Instruktion: Gut! äußert. Diese Verschiebungen sind aber im allgemeinen nicht erheblich.

Auf die Rangreihen hat die verschiedene Instruktion nur einen geringen Einfluß; Rangreihen von Versuchen mit verschiedener Instruktion zeigen untereinander keine merklich geringere Korrelation als die Rangreihen bei Versuchen mit gleicher Instruktion (Zahlentafel 7; vgl. auch S. 6). Allerdings kommt bei den Versuchen mit der Instruktion: Schnell! der Arbeitstypus noch etwas deutlicher zum Vorschein.

Zusammenfassend können wir sagen:

Der Arbeitstypus läßt sich bei den meisten Vpn. unter dem Einfluß der Instruktion (vor allem der Instruktion: Schnell!) in seiner absoluten Höhe etwas verschieben; die relative Höhe bleibt dabei aber in weitgehendem Maße erhalten.

Bei einigen Vpn. hat die Instruktion so gut wie keinen Einfluß, die absolute Lage der Güteleistungen bleibt die gleiche und damit auch meistens die relative, weil es sich bei diesen Vpn. oft um Extremfälle handelt, welche entweder sehr sorgfältig oder aber sehr unsorgfältig arbeiten.

Nur bei wenigen Vpn. ist der Einfluß der Instruktion so stark, daß sich neben der absoluten Höhe der Güteleistung auch die relative in erheblichem Maße verschiebt. —

In der vorliegenden Arbeit konnte die weitgehende Konstanz des Arbeitstypus nur bei vierzehn — teilweise allerdings sehr verschiedenen — Aufgaben innerhalb der beiden Versuchsreihen festgestellt werden. Daß diese Konstanz auch weiterhin für andere Arbeiten gilt und darüber hinausgehend für manche Menschen eine noch zentralere Bedeutung hat, kann zunächst nur vermutet werden.

6. Zusammenfassung.

Die vorliegende Untersuchung ging von drei Fragen aus:

1. Werden diejenigen, welche eine bestimmte Arbeit schnell oder gut erledigen, die gleiche Arbeit auch bei mehrfacher Wiederholung schnell oder gut ausführen?

Vier verschiedenartige Aufgaben, die sich nach Mengen- und Güteleistung bewerten ließen, wurden von Kindern 12mal hintereinander erledigt; in ähnlicher Weise wurden 14 Aufgaben von Erwachsenen 4mal ausgeführt. Bei jeder Aufgabe stimmten sowohl die Mengen- wie die Güterangreihen mittelmäßig bis gut überein (nur der erste Versuch machte hierbei zuweilen eine Ausnahme, indem er mit den übrigen schlechter übereinstimmte). Die Instruktion lautete bei einigen Versuchen: Gleichzeitig möglichst schnell und möglichst gut arbeiten!, bei anderen Versuchen: Möglichst gut arbeiten! und bei noch anderen Versuchen: Möglichst schnell arbeiten! Die Leistungen verschoben sich dabei i. A. im Sinne der Instruktion; die Rangreihen wurden durch die Verschiedenheit der Instruktionen nicht erheblich verschoben.

Zusammenfassend können wir sagen: Wer eine Aufgabe anfangs schnell erledigte, blieb i. A. auch bei mehrfacher Wiederholung schnell, wer anfangs gut arbeitete, führte die gleiche Aufgabe i. A. auch in den späteren Versuchen gut aus.

2. Besteht eine allgemeine Neigung zu schnellem oder gutem Arbeiten? Arbeiten diejenigen, welche eine Aufgabe schnell oder gut erledigten, auch bei anderen Aufgaben schnell oder gut?

Es wurde untersucht, wieweit einerseits die Mengen- und anderseits die Güterangreihen der 14 Aufgaben untereinander übereinstimmten. Es ergab sich eine allgemeine und ziemlich hohe Übereinstimmung der Güterangreihen untereinander. Dagegen stimmten die Mengenrangreihen nur teilweise überein. In vielen Fällen hatten sie untereinander gar keine oder auch negative Korrelation.

Erklärung: Wer eine Aufgabe gut ausführte, neigte dazu, auch bei anderen Aufgaben gut zu arbeiten. Die Arbeitsschnelligkeit paßt sich dem Gütegrad an, den der Arbeitende erreichen will; sie wechselt bei den verschiedenen Aufgaben — je nach der besonderen Befähigung des Arbeiters und nach der Natur der Arbeit. Beispiel: Ein sorgfältiger Arbeiter erledigt eine Arbeit gut und auch schnell (weil die betreffende Arbeit ihm »liegt« und weil sich bei ihr schnelles und gutes Arbeiten vereinigen lassen), bei einer anderen Aufgabe ist es ihm nicht möglich, zugleich schnell und gut zu arbeiten: Dann arbeitet er im zweiten Falle ebenfalls gut aber dabei langsam. (Entsprechendes gilt für den unsorgfältigen Arbeiter.) Die Güteleistungen stimmen also i. A. auch bei verschiedenartigen Aufgaben überein, die Mengenleistungen nur bei verwandten Aufgaben; bei verschiedenartigen Aufgaben weichen sie häufig voneinander ab.

Dabei ist zu beachten, daß die Güteleistung nicht nur von dem Willen des Arbeiters abhängt, sondern auch von seiner speziellen Befähigung und von der Zweckmäßigkeit seines Arbeitsverfahrens. Zusammenfassend läßt sich die zweite Frage beantworten: Wer bei einer Aufgabe gut arbeitete, neigte dazu, auch andere Aufgaben gut auszuführen; die Arbeitsschnelligkeit eines Arbeiters war dagegen bei den einzelnen Aufgaben mehr oder weniger verschieden.

3. Wie verhalten sich Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte zueinander?

Bei jeder der 14 Aufgaben wurde die Korrelation der Mengen- mit der Güterangreihe festgestellt. Bei einigen Aufgaben waren die guten Arbeiter i. A. auch schnell, bei anderen Aufgaben waren die guten Arbeiter langsam, und bei noch anderen Aufgaben bestand kein nachweisbarer Zusammenhang zwischen Schnelligkeit und Güte.

Erklärung: Bei jeder der untersuchten Aufgaben gibt es einen Augenblick, wo sich durch weiteres Verlangsamen des Arbeitstempos eine weitere Verbesserung der Güteleistung nicht mehr erzielen läßt. Je früher dieser Augenblick bei einer Aufgabe erreicht ist, um so eher lassen sich bei ihr schnelles und gutes Arbeiten vereinigen. Um bei einer Aufgabe diesen Zeitpunkt festzustellen, ist es wichtig, zwei Arten von »Arbeitsgüte« zu unterscheiden:

1. Güte bedeutet Richtigkeit oder Vermeiden von Fehlern (Addieren, Maschineschreiben). Von einem eindeutig festgelegten Punkt ab (nämlich dann, wenn die Arbeit fehlerfrei ist) läßt sich die Güte der Arbeit nicht mehr verbessern. Das Verhältnis zwischen Arbeitsschnelligkeit und Arbeitsgüte ist bei Aufgaben dieser Art verschieden: Bei einigen Aufgaben läßt sich die Kontrolle der Richtigkeit während der Arbeit rasch und sicher vornehmen (Karten sortieren). Dann ist es ganz unnötig, auf die Kontrolle der Richtigkeit viel Zeit zu verwenden, und bei diesen Aufgaben kann man zugleich schnell und gut arbeiten. Bei anderen Aufgaben muß man auf die Kontrolle der Richtigkeit wesentlich mehr Zeit verwenden, wenn man Fehler vermeiden will (etwa beim Erkennen von Druckfehlern). Damit ist der Augenblick, wo durch ein Verlangsamen des Arbeitstempos die Fehlerzahl verringert wird, erst viel später erreicht: Bei diesen Aufgaben kann man nicht zugleich schnell und fehlerfrei, d. h. gut arbeiten.

2. Güte bedeutet nicht nur ein Vermeiden von Fehlern sondern — darüber hinausgehend — ein möglichst genaues Arbeiten. (Ausschneiden, Feilen.) Die Güteleistung wird um so besser, je mehr die letzten Feinheiten herausgearbeitet werden; und je mehr Sorgfalt darauf verwendet wird, um so mehr Arbeit (und damit Zeit) nimmt die Arbeit in Anspruch. Schnelles und gutes Arbeiten lassen sich hierbei nicht vereinigen. —

Zum Schluß ist noch zu beachten: Wenn wir untersuchen wollen, ob bei einer Aufgabe die guten Arbeiter zugleich auch schnell sind, oder ob sie langsam arbeiten, so ist nicht nur die Art der Aufgabe zu berücksichtigen sondern auch die Zusammensetzung der Arbeiter. Beispiel: Ein sehr geschickter und ein sehr ungeschickter Arbeiter erledigen die gleiche Aufgabe. Dann ist es dem ersteren infolge seiner größeren Geschicklichkeit möglich, zugleich besser und schneller zu arbeiten, und zwar u. U. auch bei solchen Aufgaben, wo Schnelligkeit und Güte auseinandergehen. Allgemein läßt sich sagen: Je größer die Unterschiede in der Befähigung der Arbeiter und in der Zweckmäßigkeit ihrer Arbeitsverfahren sind, um so mehr werden die Korrelationen zwischen Schnelligkeit und Güte in positivem Sinne verschoben, d. h. um so mehr werden die guten Arbeiter zugleich auch schnell sein.

Alle diese Gesichtspunkte werden an den 14 untersuchten Aufgaben eingehend erläutert. —

Herrn Rektor Dr. Julian, Fräulein Donarski und Herrn Strohbach sowie den Damen und Herren, welche sich liebenswürdigerweise als Vpn. zur Verfügung gestellt hatten, danke ich für ihre Unterstützung bei der Durchführung der Versuche. Vor allem aber bin ich Herrn Professor Dr. Rupp für zahlreiche Anregungen und Ratschläge zu großem Dank verpflichtet.

Lebenslauf.

Ich, Otto Windmöller, wurde geboren am 13. 4. 04 in Hordel i. W. als der jüngste Sohn des Bergwerksdirektors Rudolf Windmöller. Nach dreijährigem Besuch der Volksschule in Hordel wurde ich Ostern 1913 Schüler des Realgymnasiums in Wanne. Anläßlich der Pensionierung meines Vaters siedelte ich Ostern 1920 von dort auf das Realgymnasium in Osnabrück über, wo ich Ostern 1922 die Reifeprüfung bestand. Darauf arbeitete ich ein Jahr lang als Praktikant in verschiedenen Betrieben des Stahlwerkes »Dortmunder Union« (Vereinigte Stahlwerke). Vom Sommersemester 1923 ab studierte ich drei Semester auf der Universität in Tübingen Psychologie und Philosophie. Seit dem Wintersemester 1924/25 studiere ich an der Berliner Universität unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Rupp angewandte Psychologie.